

**BIDANG ILMU
PENDIDIKAN**

**LAPORAN PENELITIAN UNGGULAN UNY
TAHUN ANGGARAN 2015**



**JUDUL PENELITIAN :
PENGEMBANGAN ASESMEN KINERJA BERBASIS *STEM* UNTUK
MENINGKATKAN *SOFTSKILL* DAN *HARDSKILL* PESERTA DIDIK
PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA**

Oleh :

Dr. Supahar, M.Si.

Dr. Edi Istiyono, M.Si.

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2015

**Dibiayai oleh DIPA BLU Universitas Negeri Yogyakarta Dengan Surat
Perjanjian Penugasan Dalam Rangka Relaksanaan Program Penelitian
Unggulan Tahun Anggaran 2015 Nomor: 31a/LT-UNG/UN34.21/2015.**

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN UNGGULAN UNY**

1. Judul Penelitian : Pengembangan Asesmen Kinerja Berbasis *STEM* untuk Meningkatkan *Soft Skill* dan *Hard Skill* Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika SMA
2. Ketua Peneliti :
 - a. Nama lengkap : Dr. Supahar, M.Si
 - b. Jabatan : Lektor
 - c. Jurusan : Pendidikan Fisika
 - d. Alamat Surat : Jurusan Pendidikan Fisika, FMIPA UNY
 - e. Telepon/ Hp : 08164267452
 - f. Faksimile : -
 - g. e-mail : supahar.fis@gmail.com, supahar@uny.ac.id
3. Tema Payung Penelitian : Peningkatan kualitas pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kompetensi akademis, vokasi dan profesi berbasis *student centered learning* untuk mengembangkan peserta didik secara utuh
4. SKIM Penelitian : Unggulan UNY
5. Program Strategis Nasional : *Teaching based research* untuk peningkatan kualitas pendidikan
6. Bidang Keilmuan Peneliti : Pendidikan Fisika
7. Tim Peneliti :

No	Nama dan Gelar	NIP	Bidang Keahlian
1	Dr. Edi Istiyono, M.Si.	19680307 199303 1 001	Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Fisika

8. Mahasiswa yang terlibat

No.	Nama	NIM	Prodi
1.	Ahmad Dahlan, S.Pd.	14726251036	S2 Pendidikan Fisika
2.	Emanuel Nurcahyanto, S.Pd.	14726251028	S2 Pendidikan Fisika
3.	Fikroturrofiyah S.P., S.Pd.	14726251033	S2 Pendidikan Fisika
4.	Khoirul Bashooir, S.Pd.	14726251030	S2 Pendidikan Fisika

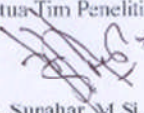
9. Lokasi Penelitian: Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
10. Jumlah Dana : Rp. 20.000.000

Mengetahui,
Dekan FMIPA UNY

Dr. Hartono
NIP.196203291987021002

Mengetahui,
Ketua LPPM UNY

Prof. Dr. Arif Gufroon, M.Pd.
NIP.196211111988031001

Yogyakarta, 30 Oktober 2015
Ketua Tim Peneliti.

Dr. Supahar, M.Si.
NIP.196803151994121001

RINGKASAN PENELITIAN
PENGEMBANGAN ASESMEN KINERJA BERBASIS *STEM* UNTUK
MENINGKATKAN *SOFTSKILL* DAN *HARDSKILL* PESERTA DIDIK
PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA

Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan instrument yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja kemampuan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik pada pembelajaran fisika SMA yang memenuhi persyaratan valid dan reliable, dan menerapkan asesmen kinerja berbasis *STEM* untuk mengukur kemampuan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik SMA di lokasi penelitian. Keterampilan yang diukur meliputi keterampilan berfikir kritis, keterampilan berfikir kreatif, keterampilan teknologi, dan keterampilan literasi sains.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* 4-D yang dipadukan dengan prosedur tahapan pengembangan test menurut Dallo Antonio & Oriondo (1984) dengan sistematika pengembangan meliputi tahap (a) perencanaan, (b) uji coba, (c) validasi Instrumen, (d) pengukuran reliabilitas dan, (e) proses Interpretasi skor.

Hasil penelitian diperoleh Asesmen kinerja yang dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan 4D yang dipadukan dengan tahap pengembangan instrumen tes oleh Antonio dan Oriondo telah mempunyai bukti valid dan reliable sebagai instrument penilaian kinerja berbasis *STEM*. Perangkat asesmen yang dikembangkan meliputi asesmen untuk *softskill*, yaitu berpikir kritis dan berpikir kreatif serta *hardskill*, yaitu keterampilan teknologi dan keterampilan literasi sains. Berdasarkan hasil pengukuran di lokasi penelitian diketahui bahwa kemampuan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik di lokasi pengukuran SMA di DIY tergolong rendah.

Kata Kunci: Asesman Kinerja, *STEM*, Mata Pelajaran Fisika, *Soft skill*, *Hard skill*

PRAKATA

Tiada kata indah selain ucapan syukur Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul "Pengembangan Asesmen Kinerja Berbasis *STEM* Untuk Meningkatkan *SoftSkill* Dan *HardSkill* Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika SMA". Salam dan Shalawat senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umat manusia.

Penyusunan penelitian ini tidak terlepas dari berbagai hambatan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu per satu dalam bagian ini.

. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini masih terdapat kekurangan, olehnya itu kritikan dan saran yang bersifat konstruktif sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tesis ini.

Yogyakarta, Oktober 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	iv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Teori	5
1. Asesmen kinerja	5
2. <i>STEM</i>	6
3. <i>Soft Skill</i> dan <i>Hard Skill</i>	7
B. Kerangka Berpikir	9
BAB 3.TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	10
A. Tujuan Penelitian.....	10
B. Manfaat Penelitian.....	10
BAB 4. METODE PENELITIAN.....	11
A. Model Penelitian	11
B. Prosedur Penelitian.....	11
1. Pengembangan dan Penyusunan Asesmen Kinerja	11
2. Pengaplikasian pada Pengelolaan dan proses pembelajaran Kelas.....	13
3. Uji Efektifitas Produk.....	14
a.Subjek uji coba.....	14
b.Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	15
c.Teknik analisis data	16

BAB 5.HASIL YANG DICAPAI	18
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA.....	45
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	49

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad 21 menimbulkan persaingan antar sumber daya manusia terlebih dalam hal perolehan lapangan pekerjaan. Peningkatan kemampuan dan keterampilan bagi generasi muda calon tenaga kerja merupakan tanggung jawab dunia pendidikan. Pendidikan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari proses penyiapan SDM yang berkualitas, tangguh, dan terampil. Melalui pendidikan, akan diperoleh calon tenaga kerja yang berkualitas, produktif, dan mampu bersaing. Oleh karena itu, bidang pendidikan sudah seharusnya diterapkan suatu sistem pembelajaran yang mempersiapkan peserta didik untuk memperoleh *survival skill* yang berguna untuk kecakapan dalam pemenuhan hidupnya di masa mendatang.

Survival skill merupakan suatu bentuk keterampilan yang berkelanjutan yang sudah dipupuk semenjak peserta didik masih dalam dunia pendidikan. Wagner (2008) menekankan delapan *survival skills* yang memiliki nilai penting di era abad ke-21 yaitu: (1) *communicationskills*; (2) *critical and creative thinking*; (3) *inquiry/reasoning skills*; (4) *interpersonalskills*; (5) *multicultural/multilingual literacy*; (6) *problem solving*; (7) *information/digital literacy*; dan (8) *technological skills*. Jika dicermati dari delapan kompetensi lulusan tersebut, keterampilan 1-6 merupakan *soft skills*, sedangkan keterampilan 7 dan 8 merupakan *hard skills*. Dengan demikian, *survival skill* dapat dikembangkan dengan memberikan dua keterampilan yaitu *soft skill* dan *hard skill*.

Pengembangan *soft skill* dan *hard skill* didukung dengan penelitian di *Harvard University* yang menyatakan kesuksesan seseorang tidak hanya ditentukan oleh pengetahuan dan kemampuan teknis (*hard skill*) saja, tetapi juga kemampuan mengelola diri dan orang lain (*soft skill*). Penelitian ini mengungkapkan, kesuksesan hanya ditentukan sekitar 20% oleh *hard skill* dan sisanya 80% oleh *soft skill*. Penelitian ini juga didukung oleh hasil survei pusat kurikulum depdiknas yang menyatakan kunci kesuksesan adalah 80% *mindset* dan

20% *technical skill*. Namun, dalam hal pengembangan aspek *softskills* dan *hard skill*, pembelajaran di kelas belum mengalokasikan dengan porsi yang memadai. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem pembelajaran untuk mengembangkan *soft skills* dan *hard skill*.

Sistem pembelajaran yang kontekstual dan mengedepankan penemuan konsep secara mandiri akan mempermudah pengembangan *soft skills* dan *hard skill*. Hal tersebut sejalan dengan hakikat pembelajaran fisika sebagai salah satu dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang menekankan pada penguasaan kumpulan pengetahuan (fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip) dan proses penemuan. Konsep sebagai produk harus diperoleh melalui kegiatan yang mengembangkan keterampilan proses. Oleh karena itu dibutuhkan suatu asesmen yang dapat menilai secara utuh aspek produk dan aspek proses dalam pembelajaran.

Asesmen kinerja adalah suatu prosedur untuk menilai aspek produk dan proses dalam pembelajaran karena menggunakan berbagai bentuk tugas-tugas untuk memperoleh informasi tentang apa dan sejauhmana materi yang telah dipelajari peserta didik. Asesmen kinerja mensyaratkan peserta didik dalam menyelesaikan tugas-tugas kinerjanya menggunakan pengetahuan dan keterampilannya yang diwujudkan dalam bentuk perbuatan, tindakan atau kinerja.

Penerapan asesmen kinerja membutuhkan suatu pendekatan yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mengasah *soft skill* dan *hard skill*. Pendekatan yang dimaksud adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Integrasi literasi STEM dalam pembelajaran fisika membawa fisika pada hakikat kontekstual. *Science* dimaknai sebagai ilmu pengetahuan yaitu fisika sebagai ilmu alam yang konsepnya dapat diterapkan dalam kehidupan dengan penggunaan *technology* dalam proses penemuan konsep, *engineering* sebagai proyek fisika dalam bentuk alat sederhana, dan *mathematics* membantu penguasaan konsep dalam hal perhitungan. Dengan demikian, penerapan asesmen kinerja berbasis STEM diharapkan mampu meningkatkan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi yaitu:

1. Tuntutan abad ke-21 dalam dunia pendidikan yaitu mengharuskan peserta didik memiliki keseimbangan antara *soft skill* dan *hard skill*.
2. Hakikat pembelajaran fisika yang menekankan pada penguasaan kumpulan pengetahuan dan proses penemuan dapat menunjang pengembangan *soft skill* dan *hard skill*.
3. Pemenuhan aspek produk dan proses dalam pembelajaran membutuhkan suatu asesmen kinerja berbasis *STEM*.
4. Diperlukan pendekatan yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mengasah *soft skill* dan *hard skill*.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi permasalahan pada kebutuhan terhadap asesmen dalam bentuk kinerja yang berbasis *STEM* untuk meningkatkan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik. Adapun *soft skill* yang dikembangkan berupa keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif. Sedangkan *hard skill* yang dikembangkan berupa keterampilan teknologi dan keterampilan sains.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah kelayakan asesmen kinerja berbasis *STEM* untuk meningkatkan *soft skill* dan *hard skill* yang *valid dan reliabel*?
2. Bagaimana kemampuan kinerja berbasis *STEM* hasil pengukuran *soft skill* dan *hard skill* peserta didik SMA di lokasi penelitian?

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Asesmen Kinerja

Asesmen kinerja merupakan suatu bentuk asesmen yang digunakan untuk mengases kemampuan peserta didik dalam menerjemahkan pengetahuan dan pemahaman menjadi bentuk aksi yang nyata. Selain itu, asesmen kinerja menekankan pada kesesuaian antara permasalahan yang tengah dihadapi dengan penggunaan keterampilan dan pengetahuan yang sudah ada pada peserta didik sehingga asesmen kinerja dapat merefleksikan perlakuan yang sesungguhnya terhadap permasalahan yang diberikan (Airasian, 204-205).

Menurut Peter W. Airasian, Asesmen kinerja memiliki 5 bidang keterampilan yang diases meliputi keterampilan komunikasi, keterampilan psikomotorik, kegiatan atletik, kemahiran terhadap konsep, dan keterampilan afektif. Berdasarkan hal tersebut, asesmen kinerja menjadi suatu asesmen yang penting untuk dikembangkan karena dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan permasalahan serta memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menunjukkan keterampilannya melalui bentuk-bentuk asesmen kinerja.

Menurut Asmawi Zainul (2001:11) asesmen kinerja dapat diwujudkan dengan berbagai bentuk, yakni (1) *group performance assessment*, yaitu tugas-tugas yang harus dikerjakan secara kelompok. (2) *individual performance assessment*, yaitu tugas-tugas individual yang harus diselesaikan secara mandiri. (3) Observasi, yaitu meminta siswa melakukan suatu tugas. Selama melaksanakan tugas tersebut siswa diobservasi baik secara terbuka maupun tertutup. Observasi dapat pula dilakukan dalam bentuk observasi partisipatif. (4) Portofolio, adalah satu kumpulan hasil karya siswa yang disusun berdasarkan urutan waktu maupun urutan kategori kegiatan. (5) *project, exhibition, or demonstration* yaitu penyelesaian tugas-tugas yang kompleks dalam suatu jangka waktu tertentu yang dapat memperlihatkan penguasaan kemampuan sampai pada tingkat tertentu pula.

Dengan demikian, asesmen kinerja merupakan asesmen yang dapat mengetahui secara utuh keterampilan peserta didik baik dalam ranah kognitif, afektif, maupun ranah psikomotorik sehingga sangat baik digunakan dalam proses asesmen karena dapat menunjukkan nilai yang melekat pada peserta didik dan bersifat otentik.

2. STEM

STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*) mencoba menghubungkan empat bidang yaitu sains, teknologi, *engineering*, dan matematika menjadi satu kesatuan yang holistik. *STEM* digunakan oleh pemerintah, pendidik, pebisnis, komunitas dan pimpinan perusahaan untuk mengkomunikasikan sebuah pentingnya pendidikan dan penyiapan peserta didik agar siap ketika berada di perguruan tinggi dan dunia kerja. (Bybee, 2010).

Dalam dunia pendidikan, *STEM* memiliki arti pengajaran dan pembelajaran yang berkaitan dengan bidang Sains, Teknologi, *Engineering* dan Matematika. Pendekatan *STEM* tidak hanya dapat dilakukan dalam tingkat pendidikan dasar dan menengah saja, tetapi juga dapat dilaksanakan sampai tingkat kuliah bahkan *post doctoral*. Pendekatan *STEM* juga dapat dilaksanakan dalam pendidikan formal/ sistem kelas dan tidak formal/di luar kelas (Gonzalez dan Kuenzi, 2012).

Penggunaan pendekatan *STEM* dalam bidang pendidikan memiliki tujuan untuk menyiapkan peserta didik agar dapat bersaing dan siap untuk bekerja sesuai bidang yang ditekuninya. Pendekatan *STEM* memiliki prinsip utama yaitu terkait komunikasi, materi, kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*), integrasi, teknologi dan karir. Enam prinsip utama tersebut terangkum dalam sains sebagai materi, teknologi sebagai produk dari ilmu sains, *engineering* sebagai kemampuan untuk mengaplikasikan ilmu sains, dan komponen matematika sebagai penghubung antar komponen. Empat komponen yang meliputi Sains, Teknologi, *Engineering*, dan Matematika diharapkan dapat dikuasai oleh peserta didik sehingga dapat berkarir dengan baik.

Fisika adalah salah satu bagian dari ilmu pengetahuan yang mempelajari benda anorganik fisik yang berada di alam sekitar. Dalam penelitian ini kedudukan

Sains terspesialisasikan dalam fisika. Oleh karena itu, komponen yang lainnya juga akan ikut terpengaruh. Pendekatan Teknologi, Engineering, dan Matematika akan lebih khusus pada materi-materi fisika dan teknologi-teknologi yang berkaitan dengan fisika.

3. *Soft skill* dan *Hard skill*

Hard skill dan *soft skill* merupakan suatu bentuk keterampilan yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan dunia yang semakin berkembang. *Soft skill* merupakan suatu keterampilan yang berkenaan dengan intrapersonal dan interpersonal seseorang yang dapat meningkatkan kecakapan hidupnya (Career Opportunities News, 2002). *Soft skill* memiliki beberapa komponen beberapa diantaranya adalah keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, dan keterampilan dalam memecahkan suatu permasalahan.

Keterampilan berpikir kritis merupakan suatu bentuk *soft skill* yang berkaitan dengan keterampilan berpikir pada tingkat yang lebih tinggi (*High Order Thinking*) yang secara dalam memproses pengetahuan untuk mengidentifikasi hubungan antar disiplin ilmu dan menemukan solusi kreatif yang berpotensi dalam menyelesaikan permasalahan (Stobaugh, 2013). Oleh karena itu, keterampilan berpikir kritis meliputi keterampilan untuk mengenal masalah dengan baik, menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah, mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan, mengenal asumsi dan nilai yang tidak dinyatakan, memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas, dan khas, menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan, mengenal adanya hubungan yang logis antar masalah, menarik kesimpulan, menguji kesimpulan, menyusun kembali pemikiran yang sudah diperoleh, dan membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis merupakan suatu keterampilan mengenal suatu permasalahan secara komprehensif karena permasalahan dianalisis melalui berbagai informasi yang ada untuk selanjutnya digunakan sebagai dasar memecahkan permasalahan.

Keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu *soft skill* yang lebih kompleks. Keterampilan ini memiliki sifat yang ekspresif, produktif, inventif, inovatif, dan emergentive karena makna kreatif lebih mengacu pada proses mental yang berkaitan dengan suatu penyelesaian permasalahan, ide, konsep, bentuk yang artistic, teori atau produk yang unik (Philip Carter: 155) sehingga S.C. Utami Munandar dalam Riani (2005), Asri Laksmi mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kreatif memiliki beberapa kriteria yaitu, memiliki dorongan ingin tahu yang besar, sering mengajukan pertanyaan, sering memberikan gagasan dan usul terhadap suatu masalah, bebas dalam menyatakan pendapat, memiliki pendapat sendiri dan mampu mengutarakannya, tidak mudah terpengaruh orang lain, memiliki daya imajinasi yang kuat, memiliki tingkat orisinalitas yang tinggi, dapat bekerja sendiri, dan senang mencoba hal-hal baru. Dengan demikian, keterampilan berpikir kreatif merupakan keterampilan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baru baik berupa gagasan maupun karya nyata yang relatif berbeda dengan apa yang telah ada yang mana memiliki 3 komponen utama yakni, berkaitan dengan kemudahan dalam memperoleh ide atau gagasan, memiliki kemandirian yang baik karena dapat bekerja sendiri dan tidak mudah terpengaruh orang lain, serta karya yang dihasilkan bersifat asli atau orisinal.

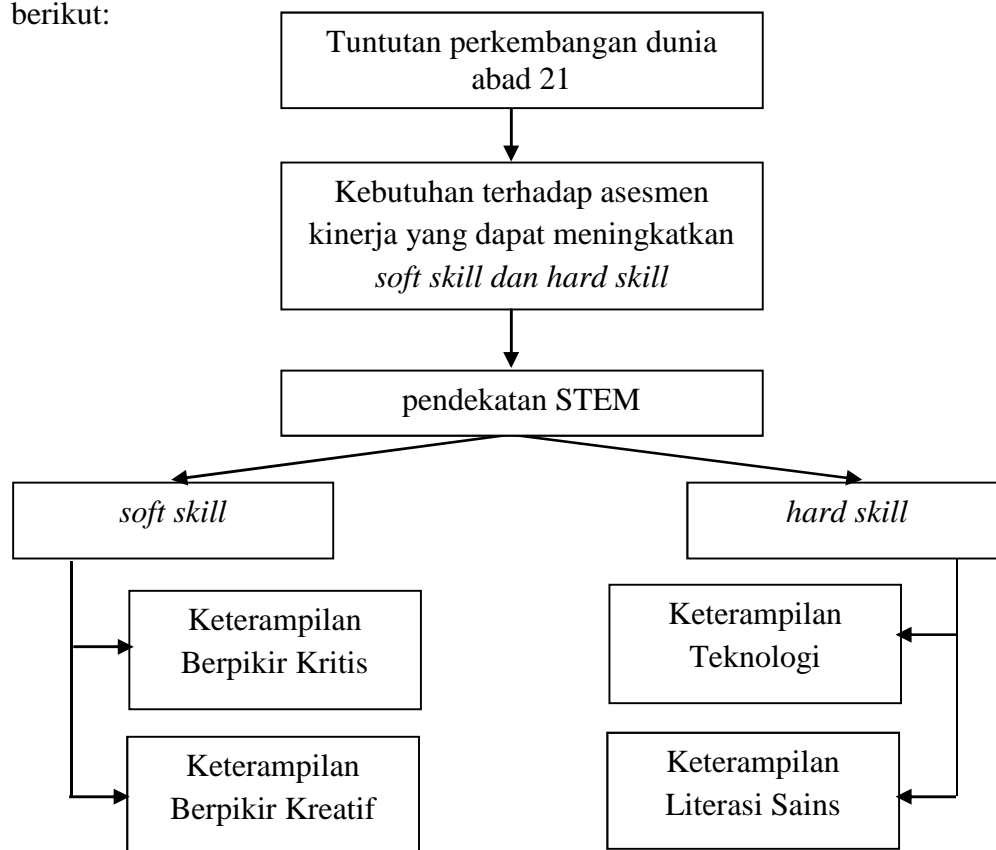
Keterampilan teknologi (*technological skills*) dan keterampilan literasi sains merupakan keterampilan yang termasuk dalam *hard skill*. *Hard skill* adalah keterampilan yang dimiliki seseorang untuk dapat meningkatkan kecakapan hidupnya. Berbeda dengan *soft skill*, *hard skill* lebih mudah untuk diukur. Contoh *hard skill* adalah membaca, mengetik, dan kemampuan menggunakan *software* (*Investopedia*).

Keterampilan teknologi adalah keterampilan yang dimiliki oleh seseorang untuk dapat mengaplikasikan materi pembelajaran (fisika) dalam bentuk praktik baik untuk kepentingan industrial atau pun komersial. Peserta didik dikatakan memiliki *Technological skill* yang baik jika dapat mengaplikasikan materi pembelajaran yang telah didapatkan dalam bentuk produk. Keterampilan literasi sains adalah kemampuan peserta didik dalam menggunakan pengetahuan sains dalam mengidentifikasi masalah dan menjelaskan fakta ilmiah berdasarkan

kesimpulan dalam rangka untuk memahami dan membantu dalam pengambilan keputusan terkait fenomena alam dan perubahannya oleh aktifitas manusia PISA (2003, 2006, 2012, 2015).

B. Kerangka Berfikir

Penelitian pengembangan ini memiliki kerangka berpikir sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Berpikir Penelitian Pengembangan Asesmen Kinerja Berbasis *STEM* untuk Meningkatkan *Soft Skill* dan *Hard Skill* Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika SMA

Hasil dari Penelitian ini diharapkan adanya asesmen yang sesuai dengan kompetensi pada abad 21. Asesmen yang dikembangkan adalah asesmen kinerja berbasis pendekatan *STEM*. Empat keterampilan yang diukur dalam asesmen yang dikembangkan adalah berpikir kritis, berpikir kreatif, teknologi dan literasi sains.

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengembangkan asesmen kinerja berbasis *STEM* yang berguna untuk meningkatkan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik pada pembelajaran fisika SMA yang secara lebih rinci adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan asesmen kinerja berbasis *STEM* untuk meningkatkan *soft skill* dan *hard skill* yang memenuhi persyaratan valid dan reliabel.
2. Menerapkan asesmen kinerja berbasis *STEM* untuk mengukur kemampuan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik SMA di lokasi penelitian.

B. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diarahkan untuk menghasilkan suatu produk berupa asesmen kinerja berbasis *STEM* yang berguna untuk meningkatkan *soft skill* dan *hard skill*. Dengan demikian, penelitian diharapkan bermanfaat bagi berbagai pihak terutama bagi guru dan peserta didik.

1. Bagi guru
 - a. Mendapatkan pedoman untuk mengases kinerja yang dapat meningkatkan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik melalui asesmen kinerja berbasis *STEM*.
 - b. Memberikan arahan tentang bagaimana melaksanakan pembelajaran yang hasil pembelajarannya dapat meningkatkan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik melalui asesmen kinerja berbasis *STEM*.
2. Bagi Peserta didik

Mendapatkan pembelajaran yang menunjang kecakapan hidup di masa mendatang karena proses pembelajaran dan asesmen pembelajaran yang mengacu pada *STEM* didasarkan pada tuntutan abad 21 sehingga dapat memupuk dan mengembangkan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik.

BAB 4

METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *research and development* dengan pendekatan model 4D yaitu *define, design, develop, dan disseminate* yang dikembangkan oleh Thiagarajan dan Sammel (1974). Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengembangkan sebuah produk berbentuk asesmen. Asesmen yang dikembangkan adalah asesmen kinerja berbasis *STEM* untuk *soft skill* dan *hard skill* peserta didik pada mata pelajaran fisika.

Pada penelitian yang memiliki produk berbentuk instrumen dilakukan modifikasi pada desain penelitian 4D dan disesuaikan dengan metode pengembangan instrumen oleh Oriondo (1984). Pengembangan *test* dalam bentuk asesmen kinerja mengikuti sistematika pengembangan dengan tahap (a) perencanaan, (b) uji coba, (c) validasi Instrumen, (d) pengukuran reliabilitas dan, (e) proses Interpretasi skor. Tahap pengembangan instrumen dimasukkan kedalam fase *design* dan *develop* pada desain 4D.

Modifikasi dilakukan dengan asumsi bahwa pengembangan suatu model instrument baik *test* maupun *non-test* memiliki sintaks khusus dan dibutuhkan modifikasi agar sesuai dengan penelitian *research and development*. Tahap perencanaan pada fase pengembangan instrumen dimasukkan kedalam fase *design* kemudian tahap uji coba, validasi instrumen, pengukuran reliabilitas instrumen dan proses interpretasi skor dimasukkan kedalam fase *develop*. Setelah produk memenuhi kriteria kelayakan, produk disebarkan ke beberapa sekolah (fase *disseminate*).

B. Prosedur Penelitian

1. Fase *Define*

Fase ini adalah fase pendefinisian yang digunakan sebagai tahap penetapan kebutuhan pembelajaran yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Kebutuhan dan tujuan pembelajaran yang dimaksud adalah hasil kombinasi antara tujuan dari

pengembangan assesmen yaitu *soft skill* dan *hard skill* terhadap tujuan pembelajaran fisika yang tertera pada kurikulum 2013 pada bagian kompetensi dasar. Selain itu aspek perkembangan siswa, kondisi sekolah dan keluesan topik yang dipilih dalam menerapkan assemen kinerja juga menjadi bahan kajian pada saat produk dirancang. Terdapat lima langkah penting dalam fase ini, yaitu analisis permasalahan, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan analisis tujuan pembelajaran.

a. Analisis Permasalahan

Tahap ini bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar mengenai *soft skill* dan *hard skill*. *Soft skill* dispesifikkan pada keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif sedangkan *hard skill* dispesifikkan pada keterampilan teknologi, dan keterampilan literasi sains serta kaitannya dengan pembelajaran fisika.

Penggunaan asesmen kinerja belum digunakan secara umum oleh guru. Hal ini dikarenakan oleh dua masalah utama, yakni ketersediaan asesmen kinerja yang berbasis teori konstruktivis atau asesemen yang dapat digunakan untuk mengembangkan pengetahuan tertentu dari peserta didik masih sangat jarang ditemukan, dan yang kedua adalah tata cara penggunaan, pengembangan, dan interpretasi data hasil asesmen kinerja belum diketahui secara meluas oleh guru.

Asemen kinerja yang digunakan oleh guru masih terbatas pada bentuk instrumen *test* yang bersifat artifisial. Beberapa diantara asesmen kinerja yang digunakan tidak memberikan pengalaman yang bersifat konstruktif terhadap pengetahuan yang didapatkan oleh peserta didik. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah asesmen kinerja berbasis *STEM* yang dirancang untuk memberikan pengembangan pengalaman serta pengetahuan lebih dari tujuan utama asesmen dikembangkan.

b. Analisis Peserta Didik

Kebutuhan peserta didik akan sebuah sistem pembelajaran yang bersifat kontekstual dan juga sesuai dengan prinsip pembelajaran sains. Peserta didik akan membutuhkan pendekatan yang lebih sesuai dengan dengan kebutuhan

peserta didik. Dalam pembelajaran fisika yang mengikuti kaidah pembelajaran sains, peserta didik akan membutuhkan empat aspek untuk melengkapi pengetahuan yang dikembangkan. Empat aspek tersebut adalah *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*.

c. Analisis Konsep

Konsep asesmen kinerja berbasis *STEM* yang dikembangkan akan menggunakan *STEM* sebagai pendekatan dalam mengases kinerja peserta didik. Setiap unsur dari *STEM* akan terwakilkan ketika peserta didik menyelesaikan proyek yang diberikan dalam bentuk asesmen kinerja. Asesmen kinerja yang diberikan akan berkaitan dengan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik. Hal ini bertujuan untuk memberikan latihan serta pengalaman nyata peserta didik sehingga penerapan asesmen ini akan meningkatkan *soft skill* dan *hard skill* peserta didik.

d. Analisis Tugas.

Tugas yang diberikan kepada peserta didik adalah tugas dalam mata pelajaran fisika yang berkaitan dengan tuntutan kompetensi dasar yang tertera pada kurikulum. Tugas yang diberikan berkaitan dengan satu Kompetensi dasar capaian yang dikembangkan setelah indikator pencapaian kompetensi dasar dikembangkan terlebih dahulu.

2. Fase Design

Tahap perencanaan adalah tahap pertama dimana produk berupa asesmen kinerja dikembangkan. Pada tahapan ini terdapat lima langkah berdasarkan model pengembangan dan penyusunan tes oleh Oriondo (1984). Kelima tahap tersebut adalah (1) penentuan tujuan, (2) pengembangan bentuk asesmen, (3) pembuatan kisi-kisi item, (4) penulisan naskah tes dan, (5) revisi naskah.

a. Penentuan tujuan asesmen kinerja

Asesmen kinerja berbasis *STEM* dikembangkan untuk *soft skill* dan *hard skill* peserta didik, menurut Wagner (2008) dan Airasian (2008) secara terpisah. Asesmen kinerja dalam bentuk *classroom assesment* dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Dengan demikian, asesmen kinerja yang

dikembangkan dapat membantu peserta didik baik menyelesaikan masalah kontekstual yang terkait dengan tujuan pembelajaran mata pelajaran fisika.

b. Pengembangan bentuk asesmen

Bentuk asesmen yang dikembangkan berbentuk *classroom assesment* yang menitikberatkan pada proses penilaian sehingga menghasilkan penilaian yang bersifat otentik. *Classroom assesment* digunakan dengan tujuan untuk menentukan keputusan dalam kaitannya dengan pembelajaran di kelas.

c. Pembuatan kisi-kisi item

Pada pembuatan kisi-kisi item dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap pengembangan kisi-kisi berdasarkan kompetensi dasar dan pengembangan kisi-kisi berdasarkan aspek keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan teknologi, dan keterampilan literasi sains. Kedua tahap ini kemudian dipadukan sehingga setiap aspek keterampilan proses sains terdapat pada setiap proses pembelajaran yang diwakilkan oleh setiap indikator.

d. Penulisan naskah asesmen

Penulisan naskah asesmen mengacu pada kisi-kisi yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Naskah yang komunikatif dengan menggunakan bahasa yang baik akan memudahkan peserta didik dan guru dalam proses asesmen.

e. Revisi naskah

Naskah asesmen direvisi dengan melalui bantuan ahli. Hal ini dilaksanakan untuk menghasilkan produk yang valid berdasarkan aspek konstruk dan isi.

3. Fase *Develope*

Pada uji validitas terdapat 2 tahap pengujian yaitu, uji validitas isi dan uji validitas empirik. Uji validitas isi dilakukan melalui telaah ahli yang merupakan proses validasi logis terhadap asesmen kinerja berbasis *STEM* yang dilakukan oleh 3 validator, yaitu: 2 dosen ahli dan 1 guru SMA. *Draft* produk yang telah divalidasi akan diperoleh penilaian dan masukan untuk dijadikan perbaikan sebelum dilakukan uji coba ke lapangan.

Uji reliabilitas dilakukan bersamaan dengan uji validitas empirik. Pengujian ini dilakukan dengan mencobakan asesmen pada objek penelitian. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kehandalan dan internal konsistensi yang ada pada assesmen kinerja yang telah dikembangkan.

4. Fase *Disseminate*

Pada fase *disseminate* akan dilakukan revisi setelah instrumen divalidasi oleh ahli dan praktisi. Pada instrumen asesmen kinerja berbasis *STEM* yang dikembangkan, terdapat dua jenis instrumen yakni instrumen berbentuk *classroom assesment* akan langsung direvisi berdasarkan masukan dari ahli dan praktisi sedangkan instrumen berbentuk *test* akan direvisi berdasarkan hasil uji coba instrumen yang dicobakan pada 300 peserta didik tingkat SMA. Setelah itu, hasil uji coba akan dianalisis menggunakan teknik *item respon toeri* (IRT) untuk mengetahui validitas empirik, dan reliabilitas instrumen. Asesmen akan dianggap siap untuk digunakan ketika setiap indikator yang dikembangkan telah terwakilkan pada instrumen *test* yang telah dikembangkan.

C. Subjek uji coba

Subjek penelitian untuk uji coba produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta tahun ajaran 2015/2016. Subjek uji coba di lapangan menggunakan kelas yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* dengan jumlah sampel 300 siswa untuk setiap variabel keterampilan yang dikembangkan.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis data, yaitu :

1. Data validasi ahli, yaitu data tentang kualitas kelayakan asesmen kinerja berbasis *STEM* hasil pengembangan. Data yang dikumpulkan berupa hasil validasi ahli, materi, dan guru. Data tersebut meliputi skor penilaian dari aspek konstruksi dan aspek isi materi, dan bahasa.

2. Data respon hasil ujicoba, adalah data yang diperoleh dari uji coba lapangan. Data uji coba lapangan ini terbagi kedalam tiga tahapan yakni tahap uji validasi dan reliabilitas, kemudian dilanjutkan dengan tahap penerapan. Oleh karena itu, rincian instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam uji coba adalah sebagai berikut:

a. Angket/ Kuesioner Kelayakan Asesmen

Kuesioner sebagai lembar penilaian produk digunakan untuk mendapatkan data kelayakan asesmen kinerja berbasis *STEM*. Kuesioner tersebut diperuntukkan bagi ahli materi, ahli media, dan guru fisika. Lembar kuesioner mengacu pada syarat didaktik, konstruksi dan teknis. Instrumen kuesioner disusun dengan menggunakan skala likert.

b. Lembar observasi

Lembar observasi merupakan lembar penilaian yang digunakan untuk mendapatkan data tentang keterampilan yang hendak di ukur. Lembar observasi merupakan lembar penilaian awal yang bersifat otentik dimana data diambil selama proses penerapan asesmen diberikan.

c. Tes hasil keterampilan

Tes hasil keterampilan yang dimaksud adalah test hasil belajar yang terdiri dua keterampilan yakni *soft skill* dan *hard skill*. Pada ranah *soft skill* terdiri dari keterampilan berfikir kritis dan keterampilan berfikir kreatif sedangkan pada ranah *hard skill* terdiri dua keterampilan yaitu *technological skill* dan literasi sains.

E. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data pada penelitian terbagi atas tiga tahap, yaitu:

1. Analisis kelayakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan

Teknik analisis data untuk kelayakan perangkat pembelajaran sains dan respon siswa, dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Tabulasi semua data yang diperoleh dari para validator untuk setiap komponen, sub komponen dari butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian.
- b. Menghitung koefisien V'Aiken untuk mengetahui validitas isi

c. Analisis butir instrumen *soft skill* dan *hard skill* hasil ujicoba menggunakan perangkat lunak Quest untuk mendapatkan bukti validitas empiric.

d. Reabilitas

Uji reabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi atau keteraturan hasil pengukuran suatu instrumen tersebut digunakan lagi sebagai alat ukur suatu objek atau responden. Salah satu metode pengujian reabilitas adalah dengan menggunakan metode *Alpha-Cronbach*. Perhitungan reabilitas dilakukan setelah butir-butir yang tidak valid dihilangkan. Menurut Santoso (Triton, 2006: 248), apabila alpha hitung lebih besar daripada r tabel dan alpha hitung bernilai positif, maka suatu instrumen penelitian dapat disebut reliabel. Ada lima kelas skala *range* yang sama untuk menentukan tingkat reabilitas sebagaimana disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Reliabilitas Soal

Alpha	Tingkat Reliabilitas
0,00 s.d. 0,20	Kurang reliabel
0,20 s.d. 0,40	Agak reliabel
0,40 s.d. 0,60	Cukup reliabel
0,60 s.d. 0,80	Reliabel
0,80 s.d. 1,00	Sangat reliabel

BAB 5

HASIL YANG DICAPAI

Penelitian merupakan penelitian pengembangan dengan produk yang dikembangkan adalah assesmen kinerja berbasis STEM untuk *Hardskill* dan *Softskill* peserta didik pada mata pelajaran fisika SMA. Penelitian mengembangkan assesmen kinerja pada empat keterampilan yakni keterampilan berfikir kritis, keterampilan berfikir kreatif, keterampilan teknologi, dan keterampilan literasi sains.

Hasil pengembangan berupa panduan penyusunan instrumen asesmen kinerja pada keempat keterampilan yang telah disebutkan di atas dan disertai dengan assesmen kinerja berbasis STEM pada masing-masing keterampilan. Penelitian ini memiliki fokus pada pengembangan instrumen tes.

Langkah pertama yang dilakukan pada penelitian adalah proses pengkajian bentuk instrumen. Pada proses ini dilakukan telaah mengenai asesmen kinerja sebagai bentuk dari *classroom assessment* yang menganut asesmen dalam bentuk *assessment of learning*, *assessment as learning* dan *assessment for learning*. Berdasarkan pengkajian didapatkan bentuk asesmen yang dikembangkan merupakan sistem asesmen yang saling beinteraksi antara proses pembelajaran dan proses penilaian.

Langkah selanjutnya adalah pengkajian mengenai aspek pada setiap keterampilan. Adapun aspek yang didapatkan berdasarkan hasil kajian yang diberikan pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Aspek Keterampilan Berfikir Kritis

No	Aspek	Sub Aspek	Jumlah Butir
1.	Mengintepretasi	mengidentifikasi masalah	8 item
		mengintepretasi data dalam percobaan	8 item
2.	Menganalisis	membuat solusi permasalahan	8 item
		melaksanakan percobaan.	4 item
3.	Menginferensi	menyusun hipotesis	8 item
		mendesain percobaan	8 item
		membuat kesimpulan	8 item
4.	Mengevaluasi	memeriksa alat dan bahan	4 item

		mengidentifikasi kesalahan dalam percobaan	8 item
--	--	--	--------

Tabel 3. Aspek Keterampilan Berfikir Kreatif

No	Aspek	Indikator	Jumlah Butir
1	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	1. Menyusun banyak contoh (<i>examples</i>) 2. Menyusun banyak metode eksperimen 3. Menyusun pertanyaan sesuai dengan topik yang diberikan 4. Memiliki banyak referensi yang kompeten	9 Item
2	Keluesan (<i>Flexibility</i>)	1. Mempertimbangkan beberapa sudut pandang untuk menyelesaikan masalah 2. Membuat dugaan awal (hipotesis) dalam rancangan penelitian 3. Mampu berpikir sebaliknya (<i>reserve</i>)	5 item
3	Keaslian (<i>Originality</i>)	1. Mengurai kembali dengan kata-kata sendiri (<i>paraphrase</i>) 2. Menghasilkan ide yang unik dan logis	4 item
4	Elaborasi (<i>elaborate</i>)	1. Mengkombinasikan lebih dari satu ide 2. memperinci detail-detail dari suatu obyek, gagasan, atau situasi sehingga menjadi lebih baik 3. Mampu memperkaya dan mengembangkan gagasan atau produk	6 item
5	Belajar dari kesalahan (<i>Learn from failure</i>)	1. Memprediksi faktor penyebab terjadinya kesalahan 2. Merancang tindakan pencegahan 3. Menentukan besar kesalahan dalam penelitian	6 item
6	Peka terhadap permasalahan	1. Mampu memprediksi sebab-sebab terjadinya fenomena fisis 2. Mampu memprediksi akibat dari perlakuan yang dilakukan terhadap objek atau sistem 3. Menerapkan prinsip fisika yang	6 item

		telah diketahui untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi	
7	Imajinatif	1. Menggambarkan keadaan fisis dalam bentuk bagan untuk dianalisis 2. Menggambarkan data dalam bentuk bagan yang proporsional dan informatif 3. Terampil membaca grafik dan bagan	7 item

Tabel 4. Aspek Keterampilan Teknologi

No	Aspek	Sub Aspek	Jumlah Butir
1	Keterampilan menerapkan pengetahuan Sains dan Matematika dalam penggunaan Software	Menyusun persamaan linier berdasarkan data percobaan dengan menggunakan satu jenis software	7 item
		Membuat grafik dari data hasil percobaan dengan menggunakan software sederhana	7 item
		Menganalisis data hasil percobaan menggunakan bantuan software	8 item
2	Keterampilan menerapkan pengetahuan sains dalam penggunaan Hardware	Mengambil data melalui pengukuran dengan menggunakan metode dan alat ukur yang benar	7 item
		Menyusun percobaan untuk menguji hipotesis dan menjawab masalah percobaan	7 item
3	Keterampilan menggunakan Software dalam menyampaikan informasi	Mengkomunikasikan hasil percobaan dengan menggunakan bantuan software berbentuk multimedia penayangan	6 item

Tabel 5. Aspek Keterampilan Literasi Sains.

PISA		TIMSS	Sub Aspek	Jumlah Butir
Aspek	Sub Aspek	Aspek		
Pengetahuan Sains	Pengetahuan tentang sains	Knowing	Menyusun variabel fisika yang berkaitan dengan konteks masalah sains	8 item
		Knowing	Menyusun landasan teori yang digunakan sebagai dasar melaksanakan experiment	8 item
		Reasoning	Mendesain eksperimen sederhana untuk menjawab masalah yang	8 item

			bersifat kontekstual	
		Knowing	Mengumpulkan data sebagai dasar pengambilan solusi dari masalah yang dirumuskan	4 item
		Reasoning	Melakukan analisis data sebagai dasar pengambilan solusi dari masalah yang diberikan	4 item
Pengetahuan Sains dan Kompetensi Sains	Mengidentifikasi isu-isu sains	Reasoning	Menyusun Rumusan Masalah yang berkaitan dengan keadaan yang kontekstual	8 item
Kompetensi Sains	Menggunakan fakta sains dalam menyusun solusi untuk permasalahan	Reasoning	Menyusun beberapa solusi untuk suatu permasalahan.	8 item
	Menjelaskan fenomena sains untuk menyampaikan solusi dari permasalahan sains	Applying	Mengkomunikasikan solusi dalam bentuk laporan sains yang didapatkan dari hasil percobaan	8 item

Analisis aspek terhadap keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel 2. Aspek keterampilan berpikir kritis diturunkan menjadi 9 sub aspek yang diterapkan dalam instrumen tes dan instrumen non-tes. Instrumen tes terdiri dari 7 sub aspek yang diturunkan menjadi 28 indikator. Instrumen non tes terdiri dari 2 sub aspek yang masing-masing diturunkan menjadi 4 indikator. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator tersebut dan berjumlah 50 butir. Instrumen tes dibagi ke dalam 2 paket. Satu paket terdiri dari 25 item tes dan terdapat 6 *anchor* item yang menghubungkan antara keduanya.

Analisis aspek terhadap keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada tabel 3. Aspek keterampilan berpikir kreatif diturunkan menjadi 9 sub aspek yang diterapkan dalam instrumen tes dan instrumen non-tes. Instrumen tes terdiri dari 7 aspek yang diturunkan menjadi 21 indikator. Instrumen non tes terdiri dari 2 sub aspek yang masing-masing diturunkan menjadi 4 indikator. Instrumen tes disusun

berdasarkan indikator tersebut dan berjumlah 50 butir. Instrumen tes dibagi ke dalam 2 paket. Satu paket terdiri dari 28 item tes dan terdapat 6 *anchor* item yang menghubungkan antara keduanya.

Analisis aspek keterampilan teknologi dalam pembelajaran sains apat dilihat pada tabel 4. Aspek keterampilan teknologi selanjutnya diturunkan menjadi 6 sub aspek. Enam sub aspek kemudian dikembangkan lagi ke dalam 24 indikator. Dari aspek ini dikembangkan dua jenis instrumen yakni instrumen pengukuran dalam bentuk pengamatan dan instrumen tes. Instrumen selanjutnya dikembangkan menjadi 42 item dengan distribusi setiap aspek tertera pada tabel 3. Instrumen dengan jumlah 42 selanjutnya dibagi ke dalam dua paket yang masing masing terdiri dari 24 item untuk masing masing paket. Pada setiap paket disertakan 6 *anchor* item.

Analisis aspek terhadap keterampilan literasi sains dapat dilihat dalam tabel 5. Analisis aspek literasi sains mengacu pada 2 tes Internasional yaitu PISA dan TIMSS. Sub aspek yang diperoleh dan selanjutnya digunakan dalam pembelajaran berjumlah 8 buah. Sub aspek tersebut kemudian diturunkan ke dalam 32 indikator. Instrumen yang dikembangkan berdasarkan indikator tersebut adalah instrumen pengamatan dan instrumen tes. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator tersebut dan berjumlah 56 butir. Instrumen tes dibagi ke dalam 2 paket. Satu paket terdiri dari 32 item tes dan terdapat 8 *anchor* item yang menghubungkan antara keduanya.

Instrumen yang telah disusun selanjutnya diuji validitas instrumen. Proses validasi instrumen non test dilakukan dengan menggunakan validasi ahli sedangkan untuk instrumen tes dilakukan dua validasi yakni validasi ahli dengan menggunakan *expert judgment* dan praktisi, kemudian validasi empirik dilakukan di 6 sekolah di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Keterampilan Berpikir Kritis

Uji validasi item berdasarkan ahli didapatkan kesepakatan interater dengan menggunakan persamaan Aiken's V untuk keterampilan berpikir kritis sebesar 0.97. Hasil tersebut merupakan hasil rata-rata dari keseluruhan butir soal. Pada

analisa tiap butir soal literasi sains, didapatkan 8 butir soal harus direvisi dan selebihnya dinyatakan valid. Berdasarkan hasil dari kesepakatan interater maka setiap butir dari instrumen dinyatakan layak digunakan. Perbaikan butir dilakukan dari segi materi dan konstruksi dalam produk yang dikembangkan.

Pada tahap validasi empirik hasil didapatkan hasil pengukuran butir instrumen dengan menggunakan IRT ditunjukkan pada gambar 2.

Gambar 2. *INFIT* Meansquare Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis

INFIT							
MNSQ	.50	.56	.63	.71	.83	1.00	1.20
1 item 1	.	*	*	*	*	*	.
2 item 2	*	.
3 item 3	*	.
4 item 4	*	.
5 item 5	*	.
6 item 6	*	.
7 item 7	*	.
8 item 8	*	.
9 item 9	*	.
10 item 10	*	.
11 item 11	*	.
12 item 12	*	.
13 item 13	*	.
14 item 14	*	.
15 item 15	*	.
16 item 16	*	.
17 item 17	*	.
18 item 18	*	.
19 item 19	*	.
20 item 20	*	.
21 item 21	*	.
22 item 22	*	.
23 item 23	*	.
24 item 24	*	.
25 item 25	*	.
26 item 26	*	.
27 item 27	*	.
28 item 28	*	.
29 item 29	*	.
30 item 30	*	.
31 item 31	*	.
32 item 32	*	.
33 item 33	*	.
34 item 34	*	.
35 item 35	*	.
36 item 36	*	.
37 item 37	*	.
38 item 38	*	.
39 item 39	*	.
40 item 40	*	.
41 item 41	*	.
42 item 42	*	.
43 item 43	*	.
44 item 44	*	.
45 item 45	*	.
46 item 46	*	.
47 item 47	*	.
48 item 48	*	.
49 item 49	*	.
50 item 50	*	.

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa butir dari setiap instrumen tes yang digunakan berada dalam area *fit* dengan tingkat MNSQ mulai dari 0,77 sampai dengan 1,33. Hal ini dapat disimpulkan bahwa setiap item instrumen telah valid digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis secara empirik. Hasil uji coba instrumen secara singkat disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Validitas Empirik Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No.	Parameter	Estimasi Butir	Estimasi Case
1	INFIT MNSQ	1.02±0.04	1.02±0.14
2	OUTFIT MNSQ	1.02±0.05	1.02±0.14
3	Difficulty rata rata	0.0 ± 0.24	
4	Reability Estimasi	0.85	

Berdasarkan tabel 6 dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen valid digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dengan nilai INFIT mean square berada pada 1.02 ± 0.04 . Pada tabel 5 juga menunjukkan bahwa tingkat kesulitan yang dapat diukur oleh instrumen ada pada jangkuan -2 sampai dengan +2 yakni 0.00 ± 0.24 sehingga instrumen cocok untuk digunakan mengukur keterampilan berpikir kritis.

Pada uji reliabilitas secara klasik dengan menggunakan persamaan alfa cronbach yang dihitung dengan menggunakan program quest didapatkan skor reliabilitas instrumen 0.85. Skor ini memiliki nilai reliabilitas yang baik digunakan untuk peserta didik tingkat SMA pada pengukuran keterampilan berpikir kritis.

Tes keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini dikembangkan dengan tipe pilihan ganda beralasan. Kriteria penskoran tes dibuat dengan empat kategori. Kategori 1 jika peserta didik menjawab soal salah dan jawaban salah. Kategori 2 jika peserta didik menjawab soal benar dan alasan salah. Kategori 3 jika peserta didik menjawab soal salah dan alasan benar. Kategori 4 jika peserta didik menjawab soal benar dan alasan benar. Oleh karena itu dapat diketahui tingkat berpikir kritis peserta didik dari kategori tersebut.

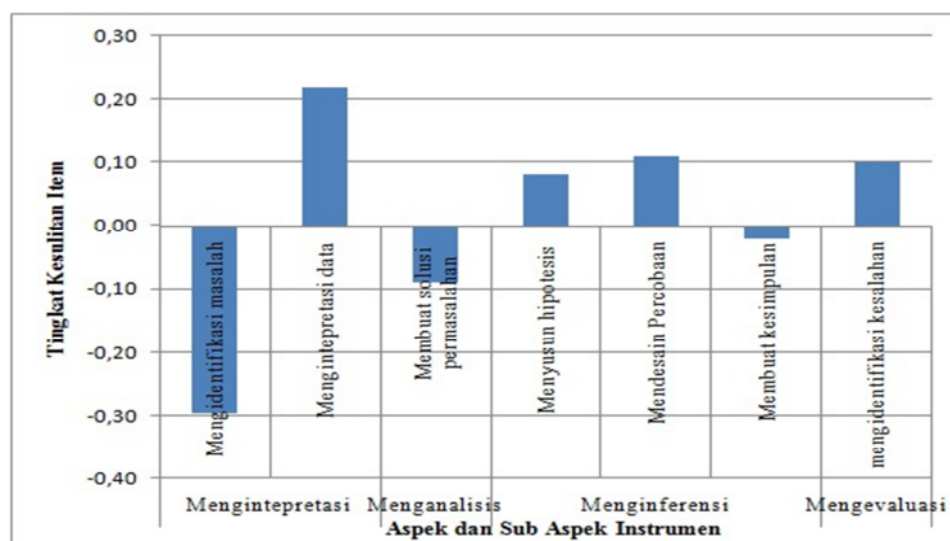
Instrumen keterampilan berpikir kritis memiliki tingkat kesulitan item yang berbeda pada masing-masing aspek dan sub aspek. Berikut ini tingkat kesulitan

pada masing-masing aspek dan sub aspek instrumen untuk masing-masing kategori.

Tabel 7. Tingkat Kesulitan Butir Masing-masing Sub Aspek Kegiatan Ujicoba

Aspek	Sub Aspek	Difficulty	Kesulitan Tahap			
			Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4
Mengintepretasi	Mengidentifikasi masalah	-0,30	0,35	-0,46	0,56	-0,45
	Mengintepretasi data	0,22	1,05	-0,56	-0,05	-0,88
Menganalisis	Membuat solusi permasalahan	-0,09	0,93	-0,56	0,34	-0,44
Menginferensi	Menyusun hipotesis	0,08	0,46	-0,25	0,55	-0,88
	Mendesain Percobaan	0,11	0,69	-0,50	0,60	-0,88
	Membuat kesimpulan	-0,02	0,73	-0,01	0,08	-0,80
Mengevaluasi	mengidentifikasi kesalahan	0,10	0,70	-0,49	-0,37	-0,88

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat diagram distribusi tingkat kesulitan item menurut aspek dan sub aspek instrumen pada gambar 3. Berdasarkan gambar 3, urutan tingkat kesulitan item masing-masing aspek pada tahap ujicoba berturut-turut adalah mengintepretasi, menganalisis, menginferensi, dan mengevaluasi.



Gambar 3. Tingkat Kesulitan Item Masing-masing Aspek dan Sub Aspek

Tingkat kesulitan item juga dapat diidentifikasi dari presentase responden menjawab benar untuk masing-masing kategori. Jika presentase responden dapat menjawab kategori 1 paling banyak berarti menggambarkan item tersebut sulit, sebaliknya jika presentase testi paling banyak pada kategori 4 menandakan item tersebut mudah. Presentase responden menjawab benar item pada masing-masing aspek dan sub aspek instrumen untuk keempat kategori dinyatakan dalam tabel 7.

Tabel 7. Presentase Menjawab Benar Aspek dan Sub Aspek Keterampilan Berpikir Kritis Tahap Ujicoba

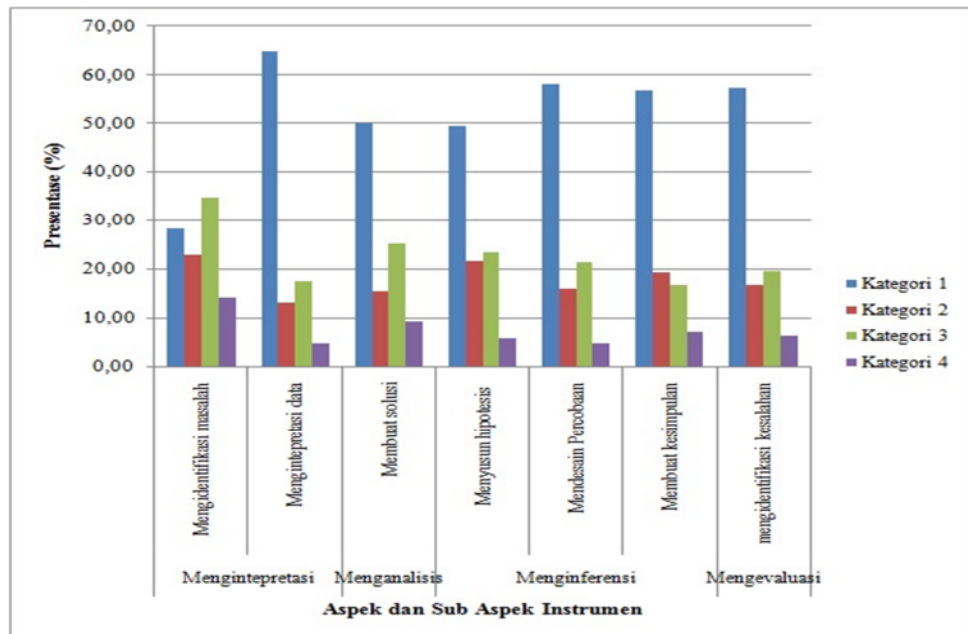
Aspek	Sub Aspek	Kesulitan Tahap			
		Kategori 1 (%)	Kategori 2 (%)	Kategori 3 (%)	Kategori 4 (%)
Menginte pretasi	Mengidentifikasi masalah	28,44	22,81	34,64	14,12
	Mengintepretasi data	64,79	13,17	17,46	4,58
Menga nalisis	Membuat solusi permasalahan	50,00	15,36	25,29	9,35
Menginfe rensi	Menyusun hipotesis	49,33	21,66	23,38	5,63
	Mendesain Percobaan	58,11	16,03	21,28	4,58
	Membuat kesimpulan	58,87	19,27	16,79	7,06
Menge valuasi	mengidentifikasi kesalahan	57,44	16,79	19,47	6,30

Selanjutnya, berdasarkan tabel 7 tersebut dapat diketahui level keterampilan berpikir kritis peserta didik ditinjau dari aspek dan sub aspek untuk kategori 1, 2, 3, dan 4 yang disajikan pada gambar 4.

Berdasarkan gambar 4 dapat disimpulkan bahwa peserta didik belum menguasai keterampilan berpikir kritis. Hal ini ditunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik pada kategori 1 terutama pada sub aspek menganalisis data, sedangkan pada sub aspek mengidentifikasi masalah, presentase tersebar merata pada tiap kategori yaitu sebesar 28,44% pada kategori 1, 22,81% pada kategori 2, 34,64% pada kategori 3, dan 14,12% pada kategori 4. Urutan sub aspek yang belum dapat dicapai peserta didik selain kedua sub aspek tersebut secara berturut-

turut dari presentase kategori 1 yaitu menyusun hipotesis, membuat solusi permasalahan, mengidentifikasi kesalahan, mendesain percobaan, dan membuat kesimpulan.

Gambar 4. Presentase Menjawab Benar pada Aspek dan Sub Aspek Masing-masing Kategori Keterampilan Berpikir Kritis pada Tahap Ujicoba



Berikut merupakan Contoh butir tes keterampilan berfikir kritis

Kesimpulan yang diidentifikasi didukung dengan integrasi tiga sumber (buku, jurnal, artikel)

1. Bacalah tiga sumber materi pelajaran di bawah ini!



(1) Dalam suatu pertandingan mendayung yang diselenggarakan pemerintah Venezia akan didapatkan kelompok yang tercepat sampai di garis finish. Setiap kelompok terdiri dari 10 orang dengan menggunakan perahu dan dayung yang identik. Apakah hal yang membedakan setiap kelompok hingga ada perbedaan kecepatan?

(2) Semakin besar gaya yang kita berikan pada suatu benda, semakin besar pula gaya reaksi yang diberikan benda pada kita, dan begitupun sebaliknya.

(3) Jika A mengerjakan gaya pada B, maka B akan mengerjakan gaya pada A,

yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan.

Kesimpulan yang tepat dari gabungan ketiga sumber di atas adalah

- a. kecepatan setiap group pendayung dipengaruhi oleh massa dan gaya pendayung
- b. arus air di sekitar perahu mempengaruhi gaya pendayung dan kecepatan perahu
- c. semakin panjang dayung yang digunakan, kecepatan perahu semakin bertambah
- d. semakin besar gaya pendayung mendorong air, perahu semakin melaju ke depan
- e. pendayung memberikan gaya aksi ke air dan perahu memberikan gaya reaksi ke air

Alasan :

- a. karena gaya aksi-reaksi bekerja pada benda yang sama
- b. karena panjang dayung sesuai dengan prinsip pengungkit
- c. karena besarnya gaya aksi-gaya reaksi adalah sama besar
- d. karena sesuai dengan pernyataan dalam hukum II Newton
- e. karena air memberikan gaya reaksi dalam bentuk arus air

Keterampilan Berpikir Kreatif

Berdasarkan kajian literatur diperoleh aspek keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran fisika. Ketujuh aspek dijabarkan menjadi 21 indikator. Dari aspek ini dikembangkan dua jenis instrumen yakni instrumen pengukuran dalam bentuk pengamatan dan instrumen yang terdiri dari instrument tes. Dalam pengembangan Instrumen tes aspek keterampilan berpikir kreatif dijabarkan kedalam 21 indikator. Dari setiap indikator disusunlah butir-butir penilaian hingga sejumlah 43 butir yang dibagi ke dalam dua paket yang masing masing terdiri dari 25 item untuk masing masing paket. Pada setiap paket disertakan 6 *anchor* item. Setelah tahap pengembangan instrumen dilakukan maka dilanjutkan pada tahap uji validitas dan reliabilitas instrumen.

Uji validasi Instrumen Performance assessment berbasis STEM untuk keterampilan berpikir kreatif dilakukan melalui tahap uji validitas internal dan tahap uji validitas eksternal. Dalam uji validitas internal dilakukan uji validitas isi oleh ahli fisika, ahli pendidikan dan praktisi pendidikan. Berdasarkan penilaian ahli didapatkan kesepakatan *inter rater* dengan menggunakan persamaan Aiken's V

untuk keterampilan berpikir kreatif sebesar 0.95. Hasil tersebut merupakan hasil rata-rata dari keseluruhan butir soal. Pada analisa tiap butir soal keterampilan berpikir kreatif, didapatkan 9 butir soal harus direvisi dan selebihnya dinyatakan valid. Berdasarkan hasil dari kesepakatan interater maka setiap butir dari instrumen dinyatakan layak digunakan. Perbaikan butir dilakukan dari segi materi dan konstruksi dalam produk yang dikembangkan.

Validasi empiric dilakukan di 6 sekolah di Daerah Istimewa Yogyakarta. Adapun keenam sekolah tersebut adalah SMA Negeri 2 Wonosari, SMA Negeri 2 Playen, SMA Negeri 8 Yogyakarta, SMA Negeri 1 Sedayu, dan SMA Negeri 1 Godean. Pada tahap validasi empiric hasil didapatkan hasil pengukuran butir instrument dengan menggunakan teori klasik ditunjukkan pada gambar 5.

1	Item Fit				
2	all on all (N = 290 I = 43 Probability Level= .50)				
3					
4	INFIT				
5	MNSQ	.71	.83	1.00	1.20
6					
7	1 item 1	.	.	| *	.
8	2 item 2	.	.	*	.
9	3 item 3	.	.	*	.
10	4 item 4	.	.	*|	.
11	5 item 5	.	.	| *	.
12	6 item 6	.	.	| *	.
13	7 item 7	.	.	| *	.
14	8 item 8	.	.	*	.
15	9 item 9	.	.	*|	.
16	10 item 10	.	.	| *	.
17	11 item 11	.	.	| *	.
18	12 item 12	.	.	*|	.
19	13 item 13	.	.	*	.
20	14 item 14	.	.	*|	.
21	15 item 15	.	.	| *	.
22	16 item 16	.	.	*|	.
23	17 item 17	.	.	*	.
24	18 item 18	.	.	*	.
25	19 item 19	.	.	*	.
26	20 item 20	.	.	*	.
27	21 item 21	.	.	*	.
28	22 item 22	.	.	*	.
29	23 item 23	.	.	*|	.
30	24 item 24	.	.	*	.
31	25 item 25	.	.	*	.

32	26 item 26	.	★	.
33	27 item 27	.	|★	.
34	28 item 28	.	|★	.
35	29 item 29	.	|★	.
36	30 item 30	.	|★	.
37	31 item 31	.	|★	.
38	32 item 32	.	|★	.
39	33 item 33	.	|★	.
40	34 item 34	.	|★	.
41	35 item 35	.	★	.
42	36 item 36	.	|★	.
43	37 item 37	.	|★	.
44	38 item 38	.	★	.
45	39 item 39	.	|★	.
46	40 item 40	.	|★	.
47	41 item 41	.	|★	.
48	42 item 42	.	|★	.
49	43 item 43	.	|★	.

Gambar 5. Fit model instrument tes keterampilan berfikir kritis

Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa butir dari setiap instrumen test yang digunakan berada dalam area fit dengan tingkat MNSQ mulai dari 0,77 sampai dengan 1,33. Hal ini dapat disimpulkan bahwa setiap item instrument telah valid digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif secara empirik. Hasil ujicoba instrumen secara singkat disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Validitas Empirik Instrumen Tes Keterampilan berpikir Kreatif.

No.	Parameter	Estimasi Butir	Estimasi Case
1	INFIT MNSQ	1.01±0.01	1.01±0.32
2	OUTFIT MNSQ	1.01±0.02	1.01±0.28
3	Difficulty rata rata	0.00 ± 0.96	
4	Reability Estimasi	0.80	

Dari table di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa instrument valid digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir Kreatif dengan nilai INFIT meansquare berada pada 1.01±0.01. Pada tabel 9 juga menunjukkan bahwa tingkat kesulitan yang dapat diukur oleh instrumen ada pada jangkuan -2 sampai dengan +2 yakni

0.00 \pm 0.96 sehingga daya beda instrument cocok untuk digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir Kreatif.

Pada uji reliabilitas secara klasik dengan menggunakan persamaan alfa cronbach yang dihitung dengan menggunakan program quest didapatkan skor reliabilitas instrumen 0.80. Skor ini memiliki nilai reliabilitas yang baik digunakan untuk peserta didik tingkat SMA pada pengukuran keterampilan berpikir kreatif.

Tingkat kesulitan Item tiap Aspek instrumen

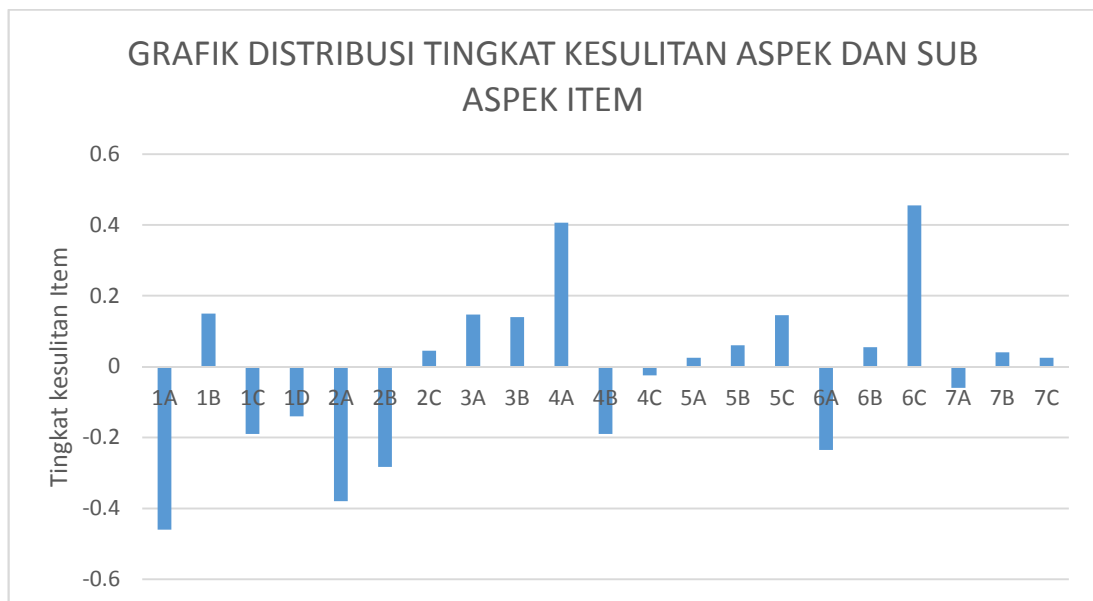
Berdasarkan analisis kesulitan tiap Item yang diperoleh melalui analisis IRT, dapat dijelaskan tingkat kesulitan item pada masing-masing aspek dan sub aspek instrumen. Tabel 9. Menunjukkan data tingkat kesulitan pada masing-masing aspek dan sub aspek instrumen untuk masing-masing kategori dalam PCM.

Tabel 9. Tingkat kesulitan butir masing-masing sub aspek untuk kategori 1, 2, 3 ,dan 4 dalam uji coba instrumen.

no	Aspek	SUB ASPEK	DIFFCLTY	Tahap kesulitan			
				Kategori	Kategori	Kategori	Kategori
				1	2	3	4
1	1	A	-0.46	0.485	0.53	-1.125	0.11
	1	B	0.15	0.6	0.63	-0.355	-0.87
	1	C	-0.19	0.24	0.34	-0.265	-0.315
	1	D	-0.14	1.375	-1.05	0.06	-0.39
2	2	A	-0.38	-0.62	2.73	-1.055	0
	2	B	-0.28	0.76	-0.32	-0.715	0.06
	2	C	0.045	1.295	-1.035	0.41	-0.67
3	3	A	0.147	0.79	-0.70667	0.495	-0.625
	3	B	0.14	0.05	0.52	0.2	-0.48

4	4	A	0.407	1.097	-0.69667	0.415	-1.025
	4	B	-0.19	0.64	0.21	-0.765	-0.08
	4	C	-0.025	1.65	-0.57	-0.56	-0.515
5	5	A	0.025	1.505	-0.2	-0.7	-0.6
	5	B	0.06	1.805	-0.27	-0.91	-0.62
	5	C	0.145	1.125	-0.76	0.055	-0.43
6	6	A	-0.235	1.28	-0.105	-1	-0.17
	6	B	0.055	1.02	-1.1	0.795	-0.725
	6	C	0.455	0.59	-0.775	0.615	-0.435
7	7	A	-0.06	0.535	0.925	-0.985	-0.47
	7	B	0.04	1.37	-1.045	0.35	-0.675
	7	C	0.025	0.575	0.38	-0.32	-0.625

Skor yang dihasilkan dari instrumen tes keterampilan berpikir kreatif adalah polytomus yang mana tiap skor memiliki kriteria tertentu. Hasil tes keterampilan berpikir kreatif untuk masing-masing sub aspek ditunjukkan pada bagan berikut.



Keterangan

Aspek Fluency : 1A, 1B, 1C, 1D

Aspek Flexibility : 2A, 2B, 2C

Aspek Originality : 3A, 3B,

Aspek Elaboration : 4A, 4B, 4C

Aspek Problem Sensitivity : 5A, 5B, 5C

Aspek LearnFromFailure : 6A, 6B, 6C

Aspek Imajinatif : 7A, 7B, 7C

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa tingkat kesulitan item masing-masing aspek pada tahap uji coba dapat diurutkan dari yang paling mudah adalah *fluency*, *flexibility*, *learnfromfailure*, *imajinasi*, *problem sensitivity*, *elaboration* dan *originality*.

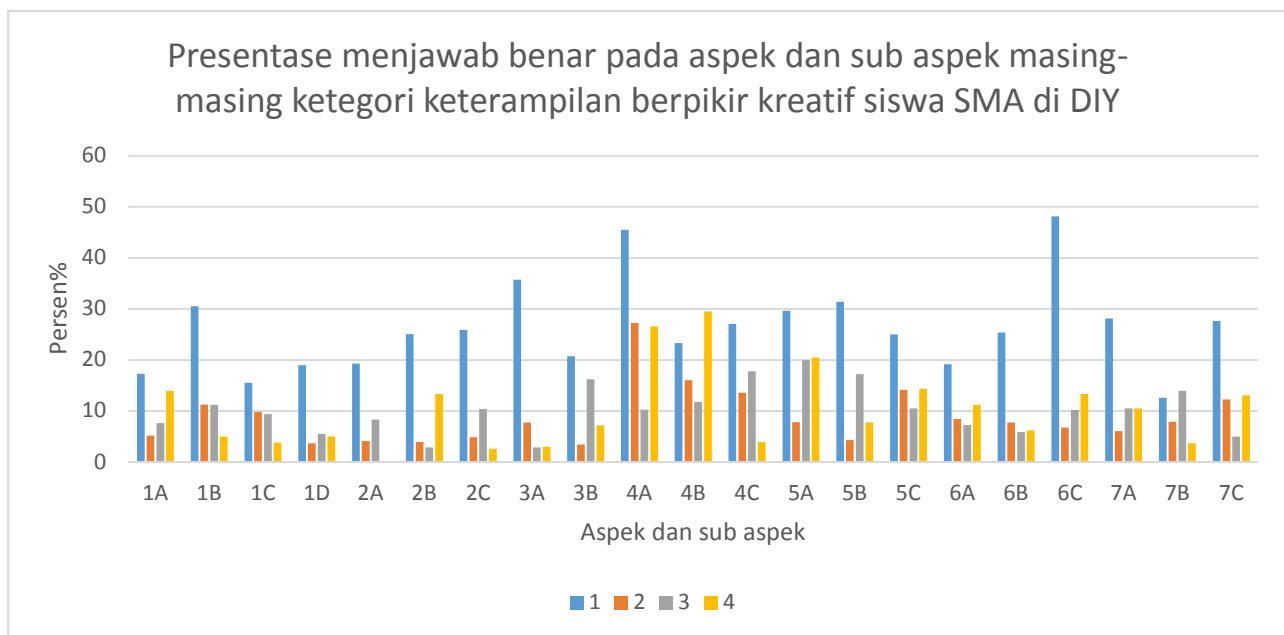
Analisis reliabilitas instrumen dilakukan dengan analisis IRT dengan menggunakan Program Quest dan program Multilog untuk menunjukkan informasi SEM. Berdsasarkan hasil analisis Quest diperoleh nilai reliabilitas 0,8 yang tergolong tinggi. Berdasarkan hasil analisis dengan multilog diperoleh informasi dan SEM yang ditunjukkan dalam gambar berikut.



Gambar 6. Kurva fungsi informasi dan SEM instrumen kreatif.

Berdasarkan gambar 6 dapat diketahui bahwa instrumen kreatif yang dikembangkan sesuai untuk peserta didik yang memiliki ability dalam kategori - $3,3 \leq \theta \leq 1,8$.

Hasil analisis kemampuan berpikir kreatif siswa 6 SMA di DIY berdasarkan ketercapaian dalam % untuk setiap aspek dan sub aspek keterampilan berpikir kreatif dapat ditunjukkan dalam gambar 7.



Gambar 7. Persentase menjawab benar pada aspek dan sub aspek keterampilan berfikir kreatif

Keterangan

Aspek Fluency : 1A, 1B, 1C, 1D

Aspek Flexibility : 2A, 2B, 2C

Aspek Originality : 3A, 3B,

Aspek Elaboration : 4A, 4B, 4C

Aspek Problem Sensitivity : 5A, 5B, 5C

Aspek Learn From Failure : 6A, 6B, 6C

Aspek Imajinatif : 7A, 7B, 7C

Skor yang dihasilkan dari instrumen tes keterampilan berpikir kreatif adalah polytomus yang mana tiap skor memiliki kriteria tertentu. Pada gambar

7. Menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih dalam level kategori 1. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa masih memiliki keterampilan berpikir kreatif dalam kategori rendah (kategori 1). Ketercapaian tertinggi diperoleh pada aspek Elaborasi dalam sub aspek memperinci detail-detil objek atau ide.

Berikut dicontohkan sebuah butir tes keterampilan berfikir kreatif untuk indikator Fluency.

1. Berikut ini adalah peralatan yang ada dalam laboratorium

- 1) Statif
- 2) Termometer
- 3) Penggaris
- 4) Multimeter
- 5) Avometer
- 6) Barometer
- 7) Neraca
- 8) Karet
- 9) Busur derajat

perangkat yang digunakan dalam percobaan hukum hooke adalah

- a. Penggaris, statif, dan Neraca
- b. Termometer, penggaris dan busur derajat
- c. Busur derajat, neraca dan penggaris
- d. Multimeter, avometer, dan barometer
- e. Neraca, penggaris dan busur derajat

Alasan

- a. Karena massa mempengaruhi panjang pegas
- b. Karena tegangan listrik mempengaruhi panjang pegas
- c. Karena suhu mempengaruhi arah dan panjang pegas
- d. Karena masa mempengaruhi arah dan panjang pegas
- e. Karena arus listrik mempengaruhi tekanan pegas

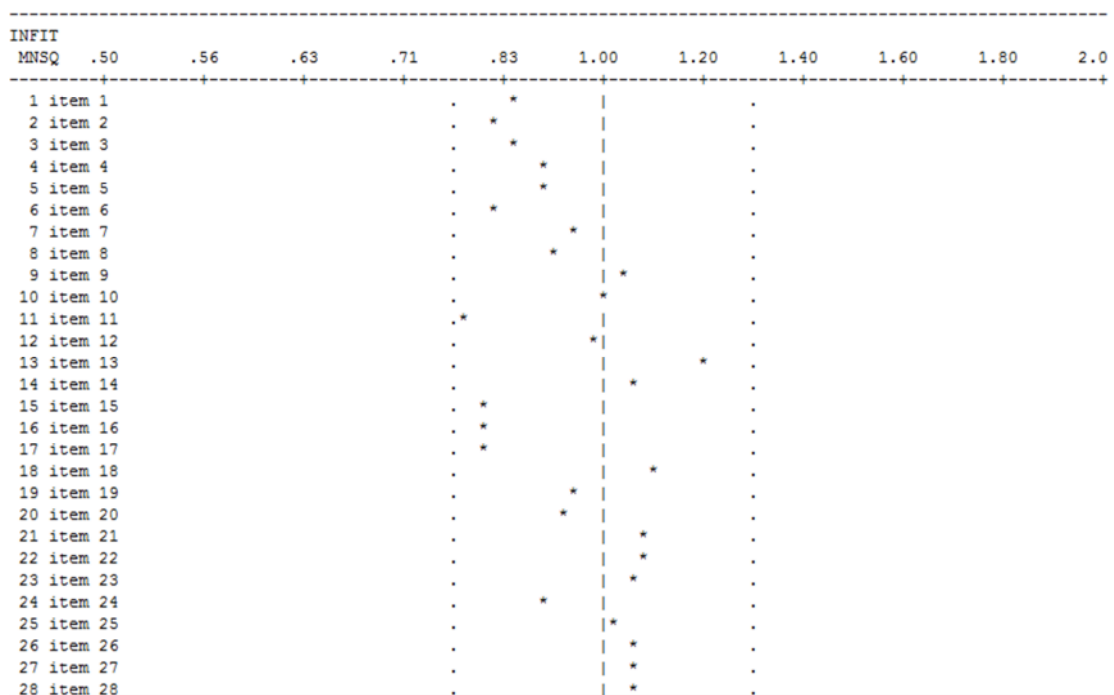
Keterampilan Teknologi

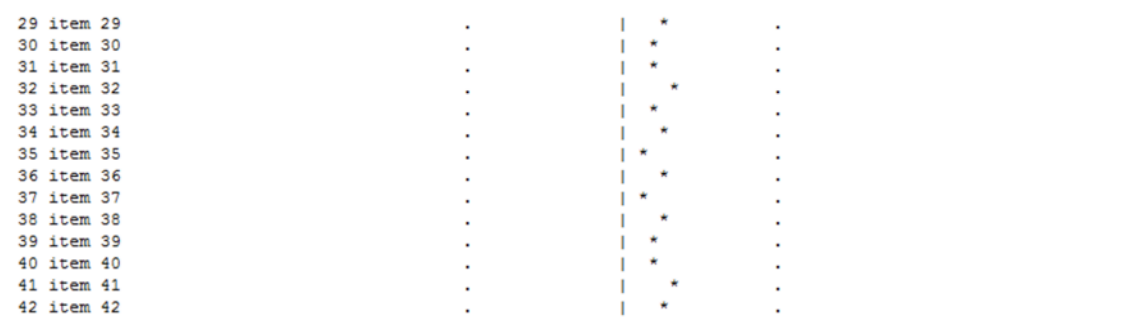
Instrumen yang telah disusun selanjutnya diuji validitas instrumen. Proses Validasi instrumen non test dilakukan dengan menggunakan validasi ahli

sedangkan untuk instrumen test dilakukan dua validasi yakni validasi ahli dengan menggunakan *expert judgment* dan praktisi, kemudian validasi empirik dilakukan di 6 sekolah di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Uji validasi item berdasarkan ahli didapatkan kesepakatan interater dengan menggunakan persamaan Aiken's V sebesar 9,8. Berdasarkan hasil dari kesepakatan interater maka setiap butir dari instrumen dinyatakan valid. Adapun beberapa perbaikan digunakan untuk merivisi butir instrumen dari segi bahasa, penggunaan besaran dan urutan pengecoh disajikan dalam produk yang dikembangkan.

Pada tahap validasi empirik hasil didapatkan hasil pengukuran butir instrumen dengan menggunakan teori klasik ditunjukkan pada grafik dibawah ini.





Gambar 8. INFIT meansquare Instrumen Test Keterampilan Teknologi

Pada gambar 8 dapat dilihat bahwa butir dari setiap instrumen test yang digunakan berada dalam area fit dengan MNSQ mulai dari 0.70 sampai dengan 1.30. Hal ini dapat disimpulkan bahwa setiap item instrumen telah valid digunakan untuk mengukur keterampilan teknologi secara empirik.

Adapun hasil uji coba instrumen secara singkat disajikan pada tabel berikut

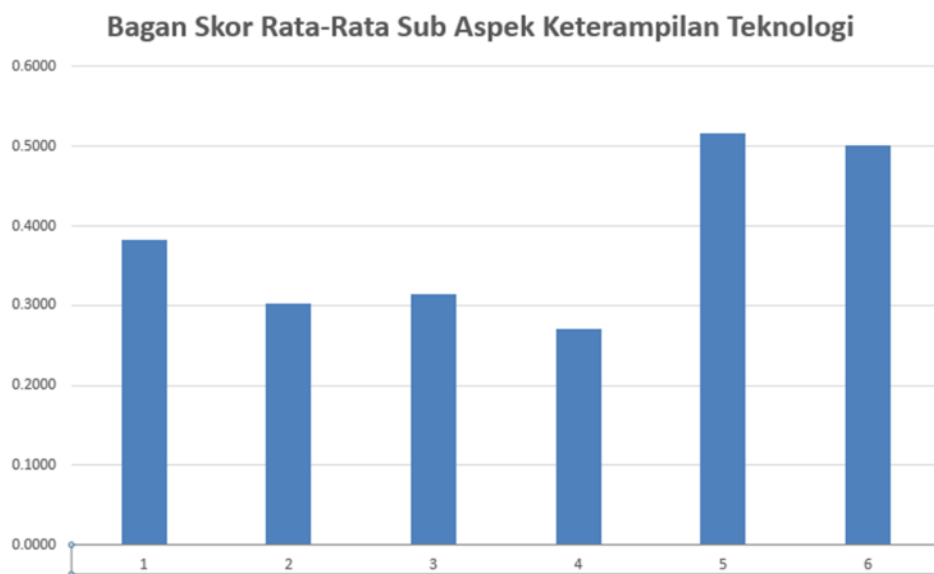
Tabel 10. Hasil Uji Validitas Empirik Instrumen Tes Keterampilan Teknologi.

No.	Parameter	Estimasi Butir	Estimasi Case
1	INFIT MNSQ	0.99±0.11	1.01±0.19
2	OUTFIT MNSQ	0.96±0.21	0.96±0.334
3	Difficulty rata rata	0.00 ± 0.96	
4	Reability Estimasi	0.97	

Dari tabel diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen reliable digunakan untuk mengukur keterampilan teknologi dengan nilai INFIT meansquare berada pada 1.00 ± 0.03 . Pada tabel 10 juga menunjukkan bahwa tingkat kesulitan yang dapat diukur oleh instrumen ada pada jangkuan -2 sampai dengan +2 yakni 0.00 ± 0.96 sehingga daya beda instrumen cocok untuk digunakan untuk mengukur keterampilan teknologi.

Pada uji reliabilitas secara klasik dengan menggunakan persamaan alfa cronbach yang dihitung dengan menggunakan program quest didapatkan skor reliabilitas instrumen 0.97. Skor ini memiliki nilai reliabilitas yang baik digunakan untuk peserta didik tingkat SMA pada pengukuran keterampilan teknologi.

Hasil tes keterampilan teknologi untuk masing-masing sub aspek ditunjukkan pada bagan berikut.



Gambar 9. Skor rata rata sub aspek keterampilan teknologi

Dari bagan ditunjukkan bahwa skor rata-rata tertinggi pada sub aspek (5) keterampilan menyusun percobaan untuk menguji hipotesis yakni sebesar 51,70 dan untuk sub aspek (4) keterampilan mengambil data melalui pengukuran dengan menggunakan metode yang benar memiliki skor terendah yakni sebesar 27,08. Selanjutnya untuk sub aspek (1) Menyusun persamaan linier berdasarkan data percobaan dengan menggunakan satu jenis software mendapatkan skor 38,30, kemudian sub aspek (2) Membuat grafik dari data hasil percobaan dengan menggunakan software sederhana mendapatkan skor rata-rata 30,28, dilanjutkan dengan sub aspek (3) Menganalisis data hasil percobaan menggunakan bantuan software dengan skor rata-rata 31,32 dan yang terakhir adalah sub aspek (6) yakni

mengomunikasikan hasil percobaan dengan menggunakan batuan software berbentuk multimedia penayangan dengan skor 50,11.

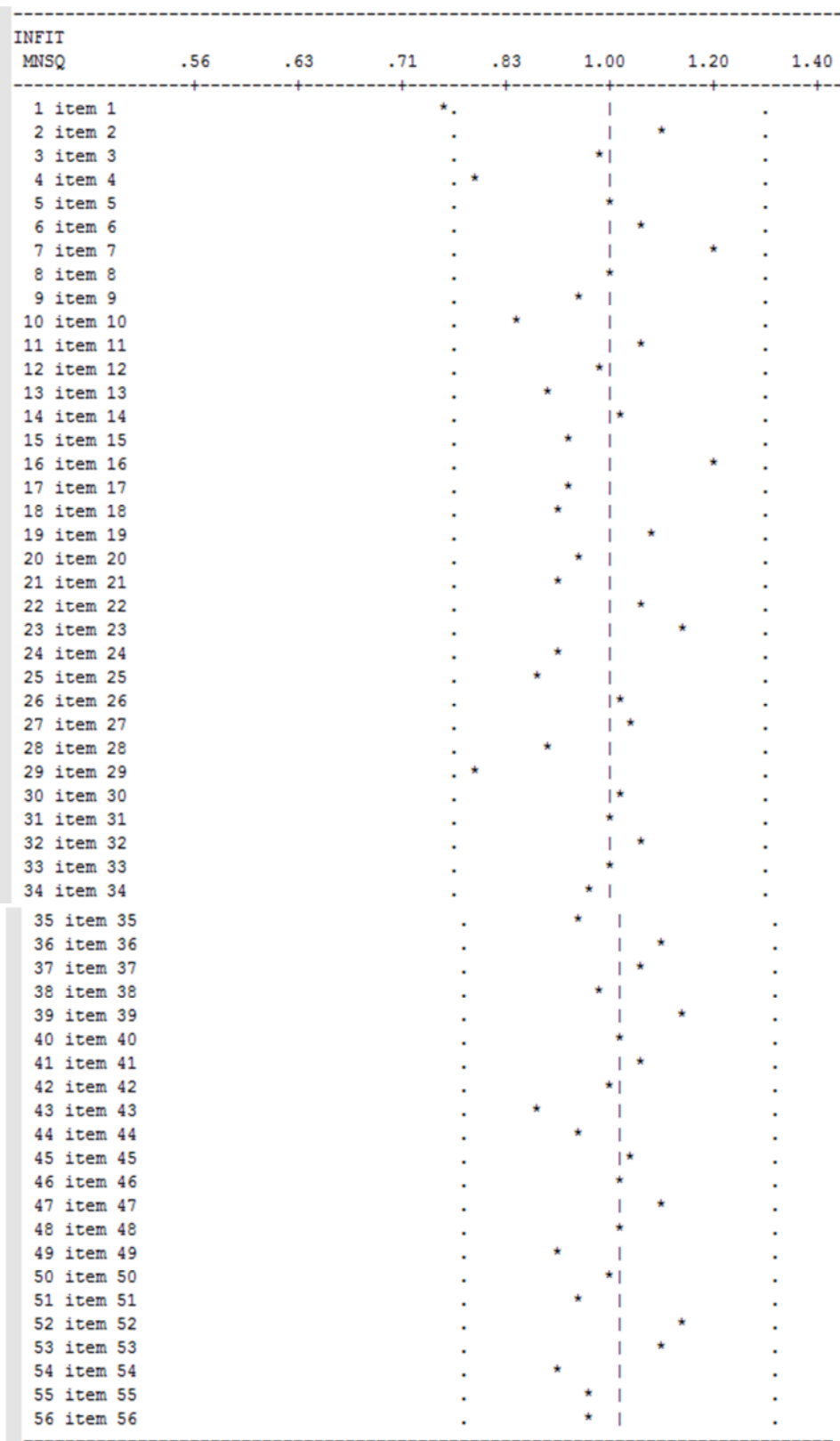
Berikut contoh sebuah butir tes keterampilan teknologi

1. Pada sebuah hasil percobaan data pertambahan panjang kawat tembaga didapatkan dari memanipulasi berat beban gantung yang diberikan. Jika persamaan Linier yang dibentuk dari data yang didapatkan adalah $y = mx + c$, maka variabel y pada persamaan adalah wakil...
 - a. Variabel Kontrol
 - b. Variabel Independen
 - c. Variabel Bebas
 - d. Variabel Manipulasi
 - e. Variabel Intervening

Keterampilan Literasi Sains

Uji validasi item berdasarkan ahli didapatkan kesepakatan interater dengan menggunakan persamaan Aiken's V untuk keterampilan literasi sains sebesar 0.915. Hasil tersebut merupakan hasil rata-rata dari keseluruhan butir soal Pada analisa tiap butir soal literasi sains, didapatkan 16 butir soal harus direvisi dan selebihnya dinyatakan valid. Berdasarkan hasil dari kesepakatan interater maka setiap butir dari instrumen dinyatakan layak digunakan. Perbaikan butir dilakukan dari segi bahasa, penggunaan besaran dan urutan pengecoh terlampir dalam prodak yang dikembangkan.

Pada tahap validasi empirik didapatkan hasil pengukuran butir instrumen dengan fit model kriteria mean square. Butir dinyatakan valid/fit jika memiliki nilai mean square antara 0,77 sampai dengan 1,33. Dalam analisa ini, 1 butir dinyatakan tidak fit karena memiliki mean square kurang dari 0,77. Terdapat 55 butir dinyatakan valid secara empiris dikarenakan memiliki nilai mean square di antara 0,77 sampai dengan 1,33. Data hasil analisis dengan menggunakan software Quest dapat dilihat dalam gambar 10.



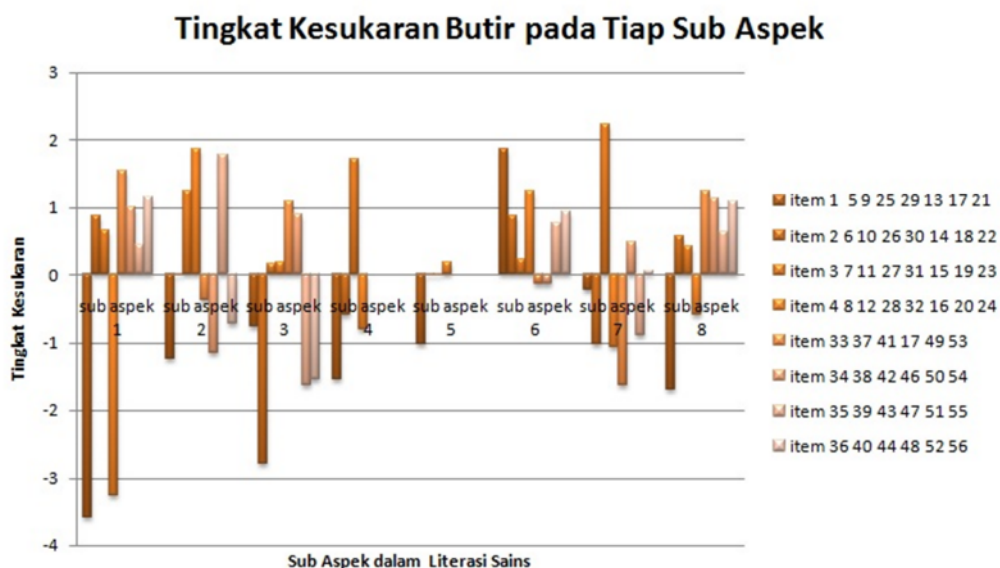
Gambar 10 Distribusi Item dalam Kriteria Fit Model

Secara ringkas data hasil analisis uji validitas empirik tes keterampilan Literasi Sains disampaikan dalam tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Validitas Empirik Instrumen Tes Keterampilan Literasi Sains

No.	Parameter	Estimasi Butir	Estimasi Case
1	INFIT MNSQ	0.98±0.09	1.01±0.27
2	OUTFIT MNSQ	1.07±0.39	1.07±0.68
3	Difficulty rata rata	0.0 ± 1.28	
4	Reability Estimasi	0.96	

Berdasarkan tabel 8, dapat disimpulkan bahwa instrumen telah reliabel dan dapat digunakan untuk mengukur keterampilan literasi sains. Nilai INFIT meansquare diperoleh dengan menggunakan software Quest. Tingkat kesukaran pada tiap butir juga diperoleh dengan menggunakan software Quest. Tingkat kesukaran item pada tiap sub aspek dapat dicermati pada gambar 11. Item dengan tanda negatif (-) memiliki tingkat kesukaran yang sangat rendah (sangat mudah). Hal yang sebaliknya, item dengan tanda positif memiliki tingkat kesukaran yang tinggi. Berdasarkan gambar 11, dapat diperoleh gambaran umum bahwa 29 item memiliki tingkat kesukaran yang baik dengan tingkat kesukaran tertinggi pada item 11, sub aspek 7. Tingkat kesukaran yang rendah dimiliki oleh 23 item, dengan item 1, sub aspek 1 memiliki tingkat kesukaran butir paling rendah.

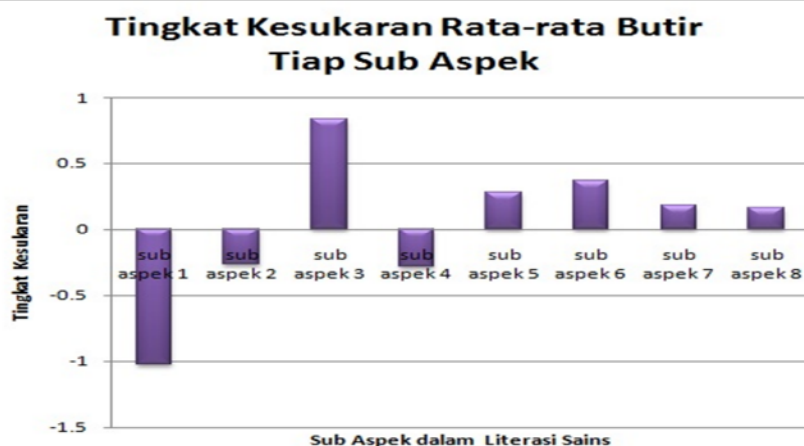


Gambar 11 Tingkat Kesukaran Butir pada Tiap Sub Aspek

Tingkat kesukaran rata-rata tiap sub aspek dalam instrumen tes keterampilan literasi sains disajikan dalam Tabel 12. Berdasarkan Tabel 12, grafik tingkat kesukaran dapat dicermati pada gambar 12. Tingkat kesukaran rata-rata berada pada sub aspek 1 sedangkan tingkat kesukaran rata-rata tertinggi berada pada sub aspek 3.

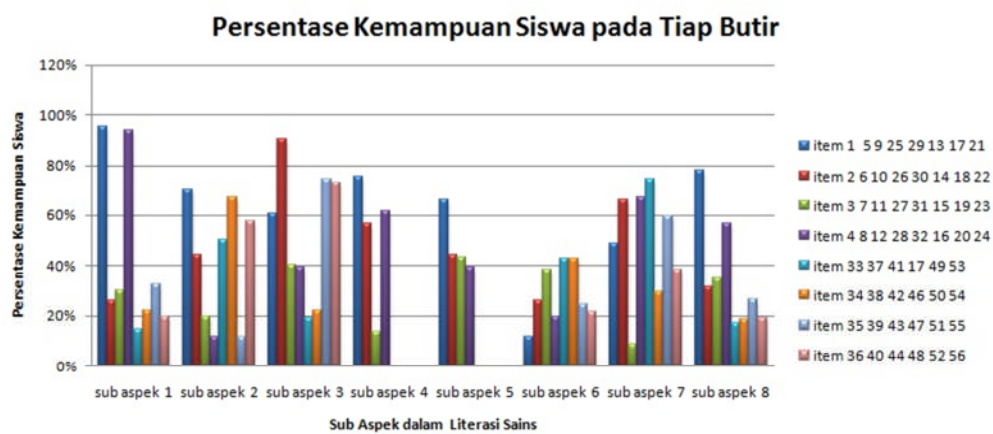
Tabel 12 Analisis Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik

No	Sub aspek	Tingkat Kesukaran Rata-rata
1	Menyusun Rumusan Masalah yang berkaitan dengan keadaan yang kontesktual	-0.1525
2	Menyusun variabel fisika yang berkaitan dengan konteks masalah sains	0.1675
3	Menyusun landasan teori yang digunakan sebagai dasar melaksanakan experiment	-0.55
4	Mendesain eksperimen sederhana untuk menjawab masalah yang bersifat kontekstual	-0.3075
5	Mengumpulkan data sebagai dasar pengambilan solusi dari masalah yang dirumuskan	-0.2125
6	Melakukan analisis data sebagai dasar pengambilan solusi dari masalah yang diberikan	0.4525
7	Menyusun beberapa solusi untuk suatu permasalahan.	-0.25875
8	Mengkomunikasikan solusi dalam bentuk laporan sains yang didapatkan dari hasil percobaan	0.425

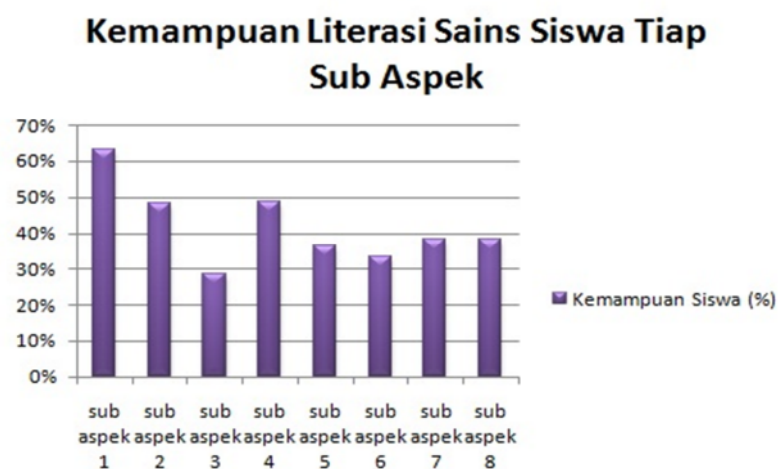


Gambar 12 Tingkat Kesukaran Rata-rata Tiap Sub Aspek Instrumen Tes Literasi Sains

Berdasarkan analisis program Quest pula, tingkat kemampuan siswa dapat dipetakan dengan menggunakan presentase skor yang diperoleh. Presentase kemampuan pada tiap butir disajikan dalam gambar 13 dan presentase kemampuan siswa rata-rata pada tiap aspek dapat dicermati dalam Gambar 14. Secara umum, siswa memiliki kemampuan merumuskan masalah yang baik dengan nilai skor yang berada di atas 60%. Namun, pada ke tujuh sub aspek yang lain, siswa masih memiliki kemampuan yang rendah. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai ke tujuh aspek yang berada di bawah 50%. Kemampuan siswa dalam menyusun landasan teori, merupakan nilai terendah dengan nilai di bawah 30%.



Gambar 13 Presentase Kemampuan Siswa pada Tiap Butir



Gambar 14 Kemampuan Literasi Sains Siswa Tiap Sub Aspek

Berikut contoh butir tes keterampilan literasi sains yang telah memenuhi kriteria valid dan reliabel.

Pada eksperimen gaya gesek statis dengan tujuan untuk mengetahui koefisien gesek statis, variabel yang perlu diukur adalah...

- a. koefisien gesek bidang
- b. massa dari balok
- c. berat dari balok
- d. percepatan gravitasi
- e. jenis bahan balok

BAB 6

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Tahapan penelitian berikutnya adalah tahap *Desiminasi*. Pada tahap sebelumnya, perangkat-perangkat yang sudah disusun telah melalui tahap validasi, revisi, dan penerapan. Validasi ahli melibatkan 3 ahli yaitu ahli pendidikan, ahli materi pelajaran fisika dan praktisi pendidikan (guru). Feed back yang diperoleh dari validasi ahli digunakan sebagai bahan untuk perbaikan perangkat yang telah disusun. Perangkat yang telah diperbaiki diterapkan dalam pembelajaran untuk mendapatkan data real di lapangan. Dalam penerapan, perangkat yang disusun akan mendapatkan masukan supaya perangkat dapat dilakukan dalam pembelajaran.

Pada tahap *Disseminate* akan dilakukan pengemasan dan pendistribusian terhadap perangkat yang disusun. Perangkat yang disusun akan dikemas dalam bentuk hardfile dan softfile. Penyebaran dilakukan dengan membagikan perangkat yang disusun kepada sekolah-sekolah yang telah digunakan untuk penelitian. Penyebaran juga dilakukan dengan media internet.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

- 1) Asesmen kinerja dapat dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan 4D yang dipadukan dengan tahap pengembangan instrumen tes oleh Antonio dan Oriondo telah mempunyai bukti valid dan reliable sebagai instrument penilaian kinerja berbasis STEM. Perangkat asesmen yang dikembangkan meliputi asesmen untuk softskill, yaitu berpikir kritis dan berpikir kreatif serta hardskill, yaitu keterampilan teknologi dan keterampilan literasi sains.
- 2) Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa kemampuan soft skill dan hard skill peserta didik di lokasi pengukuran SMA di DIY masih tergolong rendah.

B. Saran

Saran untuk penelitian ini adalah:

- 1) Perlu dilakukan uji efektifitas untuk mengetahui keefektifan perangkat asesmen yang dikembangkan dibandingkan dengan asesmen yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Airasian, P.W. & Russell, M.K. , (2008). *Classroom assessment: concept and application* (7th ed.). Boston: Mc Graw-Hill.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ashton, Jack.2012. *Implementing STEM in Your Classroom with Carolina™ Curriculum and the Smithsonian Institution*. Carolina dan Smitsonian Institution . [di akses 5-2-2014].
- Bybee, R. 2010. *Advancing STEM Education: A 2020 Vision*. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), pp. 30-35.
- Career Opportunities News. (2002, October). *Soft skills' a key to employment today*, 20(2).
- Ferguson. 2009. *Problem Solving, Third Edition*. New York: An imprint of Infobase Publishing.
- Firman, H. 2007. *Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas.
- Gonzalez, Heather B. dan Kuenzi, Jeffery J. 2012. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*. *Congressional Research Service*. [di akses 5-2-2014].
- Peter W. Airasian, dkk. 2008. *Classroom Assessment*. New York: McGraw-Hill.
- Philip Carter. 2009. *Test And Assess Your Brain Quotient*. India : Replika Press Pvt Ltd.
- Roid, H gale dan Halanday. 1982. *A technology for test-item writing*. Michigan:Academic Press.
- Rebecca Stobaugh. 2013. *Assessing Critical Thinking in Middle and High Schools*. New York: Routledge.
- Riani, Asri Laksmi., dkk. 2005. *Dasar-Dasar Kewirausahaan*. Surakarta : UPT Penerbitan dan Percetakan UNS (UNS Press).
- Riwidikdo, H. 2009. *Statistika Untuk Penelitian Kesehatan dengan Aplikasi Program R dan SPSS*. Yogyakarta: Pustaka Rihama.

Siegel, Sidney.1985. *Statistik Nonparametrik untuk Ilmu-ilmu Sosial*. PT Gramedia: Jakarta.

Tawil, Muhammad. 2011. *Model Pembelajaran Sain Berbasis Portofolio disertai Asesmen*. Penerbit UNM: Makassar.

Triton,P.B. (2006). SPSS 13.0 Terapan: Riset Statistik Parametrik. Yogyakarta: Andi.

Zainul, Asmawi. 1999.*Asessmen Alternatif*. Dikti: Jakarta.

LAMPIRAN



SURAT PERJANJIAN INTERNAL
NOMOR : 16/UNG- UNY-DIPA/UN34.21/2015

Pada hari ini Kamis tanggal dua puluh delapan bulan Mei tahun dua ribu lima belas kami yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Dr. Widarto, M.Pd. : Sekretaris Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta yang berkedudukan di Yogyakarta dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama UNY; selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA.
2. Dr. Supahar, M.Si. : Ketua Tim Peneliti dari PENELITIAN UNGGULAN yang beralamat di FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

Surat Perjanjian Internal ini berdasarkan :

1. Surat Keputusan Ketua LPPM UNY Nomor : 025a Tahun 2015, tanggal 2 April 2015 tentang Penetapan Pemenang Penelitian Dana DIPA UNY Tahun 2015 Jenis: Penelitian Unggulan LPPM – UNY.
2. Surat Perjanjian Penugasan dalam Rangka Pelaksanaan Program Penelitian Tahun Anggaran 2015. No. : 311a/LT-UNG/UN34.21/2015
3. DIPA UNY No. : SP DIPA-042.04.2.400058/2015 tanggal 15 April 2015. Revisi ke-1 No. : SP DIPA-042.04.2.400058/2015 tanggal 29 April 2015.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Penelitian dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1

PIHAK PERTAMA memberi tugas kepada PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut sebagai penanggung jawab dan mengkoordinasikan pelaksanaan Penelitian dengan judul dan nama Ketua/Anggota Peneliti sebagai berikut :

- Judul : PENGEMBANGAN ASESMEN KINERJA BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN SOFT SKILL DAN HARD SKILL PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA
- Ketua Peneliti : Dr. Supahar, M.Si.
- Anggota : 1. Dr. Edi Istiyono, M.Si.
2.
3. -

Pasal 2

1. PIHAK PERTAMA memberikan dana Penelitian yang terdapat pada Pasal 1 sebesar Rp 20.000.000 (Dua Puluh Juta Rupiah) yang dibelikan kepada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran DIPA UNY No.: SP DIPA-042.04.2.400058/2015 tanggal 15 April 2015, Revisi ke-1 No.: SP DIPA-042.04.2.400058/2015 tanggal 29 April 2015.
2. PIHAK KEDUA berhak menerima dana tersebut pada ayat (1) dan berkewajiban menggunakan sepenuhnya untuk pelaksanaan penelitian sebagaimana pasal 1 sampai selesai sesuai ketentuan pembelanjaan keuangan negara

Pasal 3

Pembayaran dana Penelitian ini akan dilaksanakan melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNY dan dibayarkan secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:

- (1) Tahap Pertama 70% sebesar Rp. 14.000.000 (Empat Belas Juta Rupiah) setelah Surat Perjanjian ini ditandatangani oleh kedua belah pihak.
- (2) Tahap Kedua 30% sebesar Rp. 6.000.000 (Enam Juta Rupiah) setelah PIHAK KEDUA menyerahkan Laporan Akhir Hasil Pelaksanaan Penelitian kepada PIHAK PERTAMA dalam bentuk hardcopy sebanyak 6 (enam) eksemplar disertai softcopy (CD dalam format "pdf") paling lambat tanggal 31 Oktober 2015.
- (3) PIHAK KEDUA wajib membuat Laporan Kemajuan Pelaksanaan Penelitian dan Laporan Penggunaan Keuangan sejumlah terhitung sebesar 70%, dan diserahkan kepada PIHAK PERTAMA dalam bentuk hardcopy masing-masing 2 (dua) eksemplar paling lambat tanggal 11 September 2015.
- (4) PIHAK KEDUA berkewajiban mempertanggungjawabkan pembelanjaan dana yang telah diterima dari PIHAK PERTAMA dan menyimpan bukti-bukti pengeluaran yang telah disesuaikan dengan ketentuan pembelanjaan keuangan Negara.
- (5) PIHAK KEDUA berkewajiban mengembalikan sisa dana yang tidak dibelanjakan kepada PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya disetorkan ke Kas Negara.

Pasal 4

PIHAK KEDUA berkewajiban untuk:

- (1) Mempresentasikan hasil penelitiannya pada seminar yang akan dilaksanakan oleh LPPM-UNY
- (2) Mendaftarkan hasil penelitiannya untuk memperoleh HKI;
- (3) Memanfaatkan hasil penelitian untuk proses bahan mengajar;
- (4) Mempublikasikan hasil penelitiannya pada jurnal yang terakreditasi.
- (5) Membayar PPh pasal 21, PPh pasal 22, PPh pasal 23 dan PPh sesuai ketentuan yang berlaku
- (6) Mengikuti Seminar dari Awal sampai dengan selesai

Pasal 5

- (1) Jangka waktu pelaksanaan penelitian yang dimaksud Pasal 1 ini selama 213 (dua ratus tiga belas) hari terhitung mulai 2 April 2015 sampai dengan 31 Oktober 2015 (213 hari kalender), dan PIHAK KEDUA harus menyelesaikan Penelitian yang dimaksud dalam Pasal 1 selambat-lambatnya 31 Oktober 2015.

- (2) PIHAK KEDUA harus menyerahkan kepada PIHAK PERTAMA berupa :
- Laporan Akhir Hasil Penelitian dalam bentuk hardcopy sebanyak 6 (enam) eksemplar, dan dalam bentuk soft copy (CD dalam format *.pdf) sebanyak 1 (satu) keping.
 - Artikel ilmiah untuk dimasukkan ke Jurnal di melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNY, yang terpisah dari laporan sebanyak 2 (dua) eksemplar.
- (3) Laporan hasil penelitian dalam bentuk hard copy harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :
- Bentuk ukuran kertas kuarto
 - Warna cover Kuning Kuning
 - Di bagian bawah cover ditulis :
Dibayai oleh DIPA BLU Universitas Negeri Yogyakarta dengan Surat Perjanjian Penugasan dalam rangka Pelaksanaan Program Penelitian Unggulan Tahun Anggaran 2015 Nomor: 311a/LT-UNGU/UN34.21/2015
- (4) Selanjutnya laporan tersebut akan disampaikan ke :
- Subag. Data dan Informasi LPPM-UNY sebanyak 1 (satu) eks.
 - Perpustakaan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNY sebanyak 3 (tiga) eks.
- (5) Apabila batas waktu habisnya masa penelitian ini PIHAK KEDUA belum menyerahkan Laporan Akhir Hasil Penelitian kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK KEDUA dikenakan denda sebesar 1% (satu persen) setiap hari keterlambatan sampai dengan selinggi-tingginya 5% (lima persen) dari nilai surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian, terhitung dari tanggal jatuh tempo yang telah ditetapkan sampai dengan berakhirnya pembayaran dana Penelitian oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta.

Pasal 6

- Apabila ketua peneliti sebagaimana dimaksud pasal 1 tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian ini, maka PIHAK KEDUA wajib menunjuk pengganti ketua pelaksana sesuai dengan bidang ilmu yang dibelli dan merupakan salah satu anggota tim;
- Bagi Peneliti yang tidak dapat menyelesaikan kewajibannya dalam Tahun Anggaran yang sedang berjalan dan waktu proses pencairan biayanya telah berakhir, maka seluruh dana yang belum sempat dicairkan dinyatakan hangus dan kembali ke Kas Negara.
- Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud pada pasal 1 maka harus mengembalikan seluruh dana yang telah diterimanya kepada PIHAK PERTAMA, untuk selanjutnya disetor ke Kas Negara.
- Apabila dikemudian hari terbukti bahwa judul-judul penelitian sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 dijumpai adanya indikasi duplikasi dengan penelitian lain dan/atau diperoleh indikasi ketidakjujuran dan itikad kurang baik yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, maka penelitian tersebut dinyatakan batal dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan seluruh dana penelitian yang telah diterimanya kepada PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya disetor ke Kas Negara.

Pasal 7

Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian tersebut diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 8

Hasil penelitian berupa peralatan dan / atau alat yang dibeli dan kegiatan penelitian ini adalah milik negara yang dapat dititipkan kepada Universitas Negeri Yogyakarta atau Lembaga Pemerintah lain melalui Surat Keterangan Hibah.

Pasal 9

PIHAK PERTAMA maupun PIHAK KEDUA tidak bertanggung jawab atas keterlambatan atau tidak terlaksananya kewajiban seperti tercantum dalam kontrak sebagai akibat Force Majeure yang secara langsung mempengaruhi terlaksananya kontrak, antara lain : perang, Perang saudara, blockade ekonomi, revolusi, pembantaian, kekacauan, huru-hara, kerusuhan, mobilisasi, keadaan darurat, pemogokan, epidemis, ketekaran, banjir, gempa bumi, angin ribut, gangguan navigasi, tindakan pemerintah dibidang moneter Force Majeure di atas harus disahkan kebenarannya oleh Pejabat yang berwenang.

Pasal 10

Surat Perjanjian Internal Pelaksanaan Penelitian ini dibuat rangkap 2 (dua), dan dibutuhkan materai sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan biaya materainya dibebankan kepada PIHAK KEDUA.

Pasal 11

Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini akan ditentukan kemudian oleh kedua belah pihak secara musyawarah.

PIHAK KEDUA

Ketua Peneliti,



Dr. Suphar, M.Si.

PIHAK PERTAMA

Sekretaris LPPM

Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Widiyati, M.Pd.
NIP. 19631210 198812 1001



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BERITA ACARA SEMINAR HASIL PENELITIAN

No. FR/MLPPM-PNL/314 Revisi : 00 Tgl 1 September 2014 Hal 1 dari 1

1. Nama Peneliti : Dr. Supahar, M.Si
2. Jurusan/Prodi : P. Pendidikan
3. Fakultas : F. MIPA
4. Skim Penelitian : Penelitian PT
5. Judul Penelitian : Pengembangan Sistem Kuis Interaktif berbasis
6. Pelaksanaan : Tanggal 27-10-2015 Jam - Selesai
7. Tempat : Ruang Sidang LPPM, Universitas Negeri Yogyakarta
8. Dipimpin oleh : Ketua Prof. Sukirno
Sekretaris Dr. Widhyanto
9. Peserta yang hadir : a. Konsultan : orang
b. Nara sumber : 11 orang
c. BPP : 2 orang
d. Peserta lain : orang

Jumlah : 13 orang

SARAN-SARAN

- perlu diperhatikan tulisan awal dan paragraf
- penyajian K&D
- lampiran penelitian → penelitian lebih lanjut

10. Hasil Seminar:

Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi serta sistematika dan tata tulis, seminar berkesimpulan hasil penelitian tersebut di atas:

- a. Diterima, tanpa revisi/pembenahan usulan/instrumen/hasil
- b. Diterima, dengan revisi/pembenahan
- c. Diberahi untuk diseminarkan ulang

Ketua Sidang

Prof. Sukirno
NIP:

Mengetahui
Reviewer

Dr. Puji Kusum
NIP:

Sekretaris Sidang

Dr. Widhyanto
NIP:



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



LEMBAR PENILAIAN
SEMINAR AWAL PROPOSAL PENELITIAN DANA DIPLO UNY

No. 1000/100/2015 R. 1000/100/2015 R. 1000/100/2015 R. 1000/100/2015

Revisi: 000/000/000

Nama Peneliti : Supahan
Jurusan/Prodi/Fakultas :
Jenis Penelitian/SKIM :
Judul Penelitian :

NO.	KRITERIA	KOMENTAR/SARAN
1	Langkah-langkah pelaksanaan penelitian: Kejelasan dan kelengkapan.	OK.
2	Prototipe produk penelitian: Kejelasan, keunikan, dan kebaruan.	Kesulitan
3	Instrumen penelitian yang digunakan: Kelengkapan	Pengabaian instrumen.
4	Pendapat memasuki lapangan penelitian.	belum ada instrumen.
5	Kelayakan: Biaya, peralatan dan waktu.	OK.
6	Kemungkinan penelitian ini dapat diselesaikan.	OK.
7	Kesungguhan/keseriusan peneliti dalam penyusunan penelitian	OK.

SARAN-SARAN KESELURUHAN DARI REVIEWER:

Pengabaian instrumen. → bagaimana dengan awal?



Diketahui dan ditandatangani oleh
Ketua LPPM,
Prof. Dr. Anik Ghaffron
NIP. 19621111 198803 1 001

Yogyakarta, 10/11/2015
Reviewer,
[Signature]
NIP.

Untuk lebih jelasnya, lihat format proposal penelitian dana DIPLO UNY di
http://www.uny.ac.id



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



BERITA ACARA
SEMINAR AWAL PROPOSAL PENELITIAN DANA DIPY UNY

No. PPM/PPM/2022 / Revisi: 0 / Tanggal: 13 September 2022 / Hal: 1 dari 1 hal

Catatan: 40.000.000

Nama Peneliti : Dr. Supahar, M. Si
 Jurusan/Prodi/Fakultas : F. MIPA
 Jenis Penelitian/SKIM : Unregulan
 Judul Penelitian : Pengaruh Asesman Kinerja Berbasis
AI terhadap Kinerja Pegawai Negeri
Pada Kota Yogyakarta
 Pelaksanaan : Hari : Kamis Tanggal : 13 s.d. selesai
 Tempat : Gedung UPM UNY Lt. 2
 Dipimpin oleh : Ketua : Dr. Purni S. H.
 Sekretaris : Dr. Enny Zubaidah
 Peserta yang hadir : a. Konsultan : Orang
 b. Narasumber : 2 Orang
 c. BP7 : Orang
 d. Peserta lain : 16 Orang
 Jumlah : 19 Orang

KOMENTAR/SARAN:

1. Apakah dalam waktu singkat sesuai waktu yg-cada ini bisa? perlu disesuaikan

HASIL SEMINAR:

Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi peneliti pada seminar serta sistematisasi dan tata tulis proposal, seminar berkesimpulan bahwa proposal penelitian di atas :

- Diterima tanpa revisi.
- Diterima dengan revisi.
- Dibenahi untuk diseminarkan ulang.

Mengetahui,
Badan Pertimbangan Penelitian

NIP.

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

Dr. Purni S. H. Dr. Enny Zubaidah
 NIP. NIP.
 196208061988031001

Sebelumnya telah disetujui pada saat ini



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



LEMBAR PENILAIAN
SEMINAR AWAL PROPOSAL PENELITIAN DANA DIPA UNY

No. PROPOSAL/PROPOSAL : ...
Bidang : ...
Tgl. 1 September 2016
Hal 1 dari 1

Catatan: No. LD-20000

Nama Peneliti : Dr. SUPAHAT, M.Si.
Jurusan/Prodi/Fakultas : FMIPA
Jenis Penelitian/SKIM : UNGGULAN
Judul Penelitian : PENGEMBANGAN KESEKUTUPAN KEMERIA
BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN
SOFT SKILL DAN HARD SKILL PESERTA
DIDIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA.

NO.	KRITERIA	KOMENTAR/SARAN
1	Langkah-langkah pelaksanaan penelitian: kejelasan dan kelengkapan.	<u>Sangat Klar</u>
2	Prototipe produk penelitian: kejelasan, keunikan, dan kebaruan.	<u>Ilhas</u>
3	Instrumen penelitian yang digunakan: Kelengkapan	<u>Langsung</u>
4	Persiapan memasuki lapangan penelitian.	<u>guy</u>
5	Kelayakan: Biaya, peralatan dan waktu.	<u>Langkah</u>
6	Kemungkinan penelitian ini dapat diselesaikan.	<u>selesai</u>
7	Kesungguhan/keseriusan peneliti dalam penyajian penelitian	<u>Sangat Kritis</u>

SARAN-SARAN KESELURUHAN DARI REVIEWER:

Disetujui dan disahkan oleh
Ketua LPPM

Prof. Dr. Anik Guntoro
NIP. 19621113 198803 1 001

Yogyakarta,
Reviewer,

10 April 2016
Dr. Panuji Suloko, M.Pd.
NIP.

Unit atau instansi yang mengajukan proposal ini
M. N. S. (M. N. S.)



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



LEMBAR PENILAIAN
SEMINAR AWAL PROPOSAL PENELITIAN DANA DIPA UNY

No. PROPOSAL: 151/2015, Baso: 10, Tgl. 1 September 2014, Hal: 1 dari 1

Catatan: No. 151/2015

Nama Peneliti

Dr. SUPAHAT, M.Si.

Jurusan/Prodi/Fakultas

PMIPA

Jenis Penelitian/SKIM

UNGGULAN

Judul Penelitian

PENGEMBANGAN KEMEREN KURVA
BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN
SOFT SKILL DAN HARD SKILL PESERTA
DIDIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA.

NO.	KRITERIA	KOMENTAR/SARAN
1.	Langkah-langkah pelaksanaan penelitian: Kejelasan dan kelengkapan.	Sangat Klar
2.	Prototipe produk penelitian: Kejelasan, keunikan, dan kebaruan.	Ada
3.	Instrumen penelitian yang digunakan: Kelengkapan	Langsung
4.	Penjelasan memasuki lapangan penelitian.	Ada
5.	Kelayakan: Biaya, peralatan dan waktu.	Langkah
6.	Kemungkinan penelitian ini dapat diselesaikan.	Selesai
7.	Kesungguhan/keseriusan peneliti dalam penyusunan penelitian	Sangat Keras

SARAN-SARAN KESELURUHAN DARI REVIEWER:

Divalidasi dan disahkan oleh
Ketua LPPM

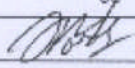
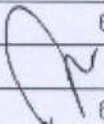


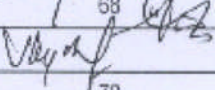
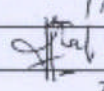
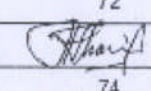
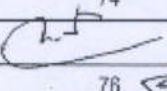

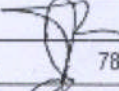
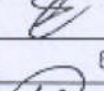
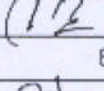



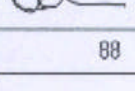
Prof. Dr. Arik Guntoro
NIP. 19621117 198003 1 001








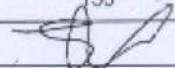

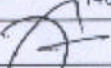
Yogyakarta, 10 April 2015
Reviewer,


Dr. Panuji Suloco, M.Pd.

NIP.

Formulir ini harus diisi dan diserahkan kepada LPPM UNY.

NO.	NAMA	FAK	JABATAN	TANDA TANGAN
58			Anggota	58
59	Dr. Wuri Wuryandani, M.Pd.	FIS	Ketua Peneliti	59 
60			Anggota	60
61	Dyna Herlina S M.Sc.	FIS	Pengabdi	61
62			Anggota	62
63	Grendi Hendrastomo, Ma	FIS	Pengabdi	63 
64			Anggota	64
65	Lena Satlita, Msi.	FIS	Pengabdi	65 
66			Anggota	66
67	Poerwanti Hadi Pratiwi, M.Si	FIS	Ketua Peneliti	67 
68			Anggota	68
69	Sugi Rahayu, M.Pd, M.Si	FIS	Pengabdi	69 
70			Anggota	70
71	Anna Rakhmawati, M.Si	FMIPA	Ketua Peneliti	71 
72			Anggota	72
73	Atrnini Dhoruri, Ms	FMIPA	Pengabdi	73 
74			Anggota	74
75	Dr. Amanate, M.Pd., M.Si	FMIPA	Pengabdi	75 
76			Anggota	76 
77	Dr. Ariswan, M.Si	FMIPA	Ketua Peneliti	77 
78			Anggota	78
79	Dr. Slamet Suyanto, M.Ed	FMIPA	Ketua Peneliti	79 
80			Anggota	80
81	Dr. Supahar, M.Si.	FMIPA	Ketua Peneliti	81 
82			Anggota	82 
83	Dr. Tien Aminatun, S.Si., M.Si.	FMIPA	Pengabdi	83 
84			Anggota	84
85	Dr. Yosaphat Sumardi	FMIPA	Ketua Peneliti	85 
86			Anggota	86
87	Drajat Pramiadi, M.Si	FMIPA	Pengabdi	87 
88			Anggota	88
89	Drs. Nur Kadarisman M.Si.	FMIPA	Pengabdi	89

NO.	NAMA	FAK	JABATAN	TANDA TANGAN
122			Anggota	122
123	Maria Lies Endarwati Se., M.Si	FE	Pengabdi	123 
124			Anggota	124
125	Moh. Khairudin, Mt, Phd	FT	Pengabdi	125 
126			Anggota	126
127	Noto Widodo, M.Pd	FT	Pengabdi	127 
128	Bambang Sulisty, S.Pi., M.Ty.		Anggota	128 
129	Paryanto, M.Pd.	FT	Pengabdi	129 
130			Anggota	130
131	Prof.Dr. Sudji Munadi, M.Pd	FT	Pengabdi	131 
132			Anggota	132
133	Rizqie Auliana, M.Kes	FT	Pengabdi	133 
134			Anggota	134
135	Soeharto, Msoe, Ed.D	FT	Ketua Peneliti	135
136			Anggota	136
137	Sutarto, M. Sc., Ph. D.	FT	Ketua Peneliti	137 
138			Anggota	138
139	Sutopo, M.T.	FT	Pengabdi	139 
140			Anggota	140
141	Syukri Fathudin A. Widodo, S.Ag., M.Pd.	FT	Ketua Peneliti	141 
142			Anggota	142

Ketua LPPM,

 Prof. Dr. Amik Ghufro
 NIP 19621111 198803 1 001



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

DAFTAR HADIR SEMINAR AKHIR PENELITIAN
PROGRAM DIPA UNY TAHUN ANGGARAN 2015

No. FRM/LPPM-PPM/416

Revisi : 00

Tgl 1 September 2014

Hal 2 dari 4

26.		Anggota	26
27.	Nur Rohmah Muktiani, M. Pd.	Ketua	27
28.	Tri Ani H	Anggota	28
29.	Dr. Eng. Didik Nurhadiyanto, MT.	Ketua	29
30.		Anggota	30
31.	Socharto, MSOE, Ed.D	Ketua	31
32.	Popok Heru TM	Anggota	32
33.	Rumpis Agus Sudarko, M.S	Ketua	33
34.		Anggota	34
35.	Prof. Dr. Endang Widjajanti, LFX	Ketua	35
36.		Anggota	36
37.	Lutjito, M.T	Ketua	37
38.		Anggota	38
39.	Eka Novita Indra, S.Or., M.Kes.	Ketua	39
40.		Anggota	40
41.	Dr. Supahar, M.Si.	Ketua	41
42.		Anggota	42
43.	Rina Wulandari, M.Pd	Ketua	43
44.		Anggota	44
45.	Woro Sri Hastuti, M.Pd.	Ketua	45
46.	Sekar Purbarini	Anggota	46
47.	Dr. Zainal Arifin, MT.	Ketua	47
48.		Anggota	48
49.	Drs. Nurhadi.,MM	Ketua	49
50.	Dr. Tony Wipya MM.	Anggota	50
51.	Poerwanti Hadi Pratiwi, M.Si	Ketua	51
52.		Anggota	52
53.	Aula Ahmad H. S. F., M. Si.	Ketua	53
54.		Anggota	54



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

DAFTAR HADIR SEMINAR AKHIR PENELITIAN
PROGRAM DIPLOMA UNY TAHUN ANGGARAN 2015

No. FRM/LPPM-PPM/416

Revisi : 00

Tgl 1 September 2014

Hal 4 dari 4

84.		Anggota		84
85.	Dr. Enny Zubaidah, M.PD	Ketua	85	
86.		Anggota		86
87.	Dr. Kokom Komariah, M.Pd	Ketua	87	
88.		Anggota		88
89.	Dr. Edi Istiyono, M.Si	Ketua	89	
90.		Anggota		90
91.	Musaroh, M.Si	Ketua	91	
92.		Anggota		92
93.	Awan Hariono, M.Or	Ketua	93	
94.		Anggota		94
95.	Dr. Tadkiroatun Musfiroh	Ketua	95	
96.		Anggota		96
97.	Prof. Dr. Sudji Munadi	Ketua	97	
98.		Anggota		98
99.	Dr. Arif Rohman, M.Si	Ketua	99	
100.		Anggota		100
101.	Siti Mulyani, M.Hum	Ketua	101	
102.		Anggota		102
103.	Gunaryo Soemarto	Ketua	103	
104.	Gunaryo	Ketua	104	
105.	Subarsih Mulya	Ketua	105	
106.				

Yogyakarta,
Ketua LPPM,



(Dr. Arif Rohman)
NIP. 1962.1111.198803.1.001

**PERANAN ASESMEN DAN UJIAN DALAM
PENINGKATAN MUTU PENDIDIKAN NASIONAL**



**Prosiding Konferensi Ilmiah Tahunan
Himpunan Evaluasi Pendidikan Indonesia
Makassar, 5 – 7 Juni 2015**

**HIMPUNAN EVALUASI PENDIDIKAN INDONESIA
UKD SUL-SEL**

REVIEWER

Bahrul Hayat, Ph.D.

Prof. Dr. H. M. Sidin Ali, M.Pd.

Prof. Dr. Baso Intang Sappaile, M.Pd.

Bambang Suryadi, Ph.D.

Prof. Dr. Ruslan, M.Pd.

EDITOR

Dr. Kaharuddin Arafah, M.Si.

Dr. Patahuddin, M.Pd.

ISBN: 978-602-71325-7-3



Email: hepisulsel@yahoo.co.id

11	PROFIL KEMANDIRIAN BELAJAR MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA (Manifestasi Pemberian Kuis dan Tugas di Perkuliahan) <i>Wardani Rahayu, Gerardus Polla, Sri Utami</i>	85-92
12	PENGUNAAN LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR MAHASISWA PGMIPA-U PENDIDIKAN MATEMATIKA PADA MATA KULIAH DESAIN DAN ANALISIS EKSPERIMEN <i>Anggit Prabowo, Abdul Taram</i>	93-101
13	PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KUALITAS BUKU KIMIA PEGANGAN GURU DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 <i>Nurhidayani</i>	102-109
14	DESKRIPSI HASIL ANALISIS PEMBELAJARAN PENDIDIKAN KONSUMEN SEBAGAI DASAR UNTUK MENGINTERNALISASIKAN PERLINDUNGAN KONSUMEN <i>Sri Wening</i>	110-118
15	PENGUNAAN TEORI G STUDI 1 FACET TERHADAP HASIL UJIAN TENGAH SEMESTER MATA KULIAH BAHASA ARAB I JURUSAN HI FISIPOL UMY <i>Ana Taqwa Wati, Noening Andrijati</i>	119-125
16	PENDETEKSIAN PELAKSANAAN SUPERVISI AKADEMIK PENGAWAS SEKOLAH PADA SMA NEGERI DI KOTA BAUBAU MELALUI ANALISIS FAKTOR KONFIRMATORI (CFA) <i>Nasir, Baso Intang Sappaile, Kaharuddin Arafah</i>	126-138
17	PENGEMBANGAN ASESMEN KINERJA BERBASIS STEM UNTUK KETERAMPILAN TEKNOLOGI PADA MATA PELAJARAN FISIKA PESERTA DIDIK SMA <i>Ahmad Dahlan, Supahar</i>	139-144
18	PENYETARAAN HORIZONTAL TES UJIAN NASIONAL TINGKAT SMA DI PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA <i>Nuril Huda, Khotimah Marjiastuti, Sri Wahyuni</i>	145-150
19	KEAKURATAN HASIL ANALISIS BUTIR BERDASARKAN TEORI TES KLASIK DITINJAU DARI UKURAN SAMPEL <i>Khotimah Marjiastuti, Sri Wahyuni, Nuril Huda</i>	151-154
20	STUDI GENERALIZABILITAS MULTIFACET PADA INSTRUMEN PENILAIAN MENULIS KARANGAN DI SEKOLAH DASAR <i>Herwin dan Sumantri</i>	155-159

**PENGEMBANGAN ASESMEN KINERJA BERBASIS STEM UNTUK KETERAMPILAN TEKNOLOGI
PADA MATA PELAJARAN FISIKA PESERTA DIDIK SMA**

Ahmad Dahlan, Supahar

Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Ahmadzargon@ymail.com

ABSTRAK

Asesmen kinerja merupakan prosedur yang digunakan untuk menggali informasi lengkap mengenai kinerja dan hal-hal yang terkait keterampilan yang melekat pada peserta didik. Sifat ini adalah salah satu ciri asesmen otentik yang dapat menunjukkan nilai-nilai yang nyata melekat pada objek yang dinilai. Penelitian adalah penelitian pengembangan dengan sebuah produk berupa asesmen kinerja berbasis STEM untuk keterampilan proses sains peserta didik mata pelajaran fisika peserta didik SMA. Asesmen kinerja berbasis STEM yang dikembangkan menganut prinsip konstruktivis yakni asesmen yang diaplikasikan akan mengkonstruksi pengetahuan, pengalaman dan keterampilan peserta didik. Asesmen kinerja berbasis STEM yang dikembangkan merupakan sebuah sistem asesmen terpadu yang berbentuk classroom asesmen dan Instrument test yang berkaitan dengan keterampilan teknologi. Keterampilan teknologi yang dibangun dalam asesmen adalah keterampilan teknologi yang memiliki kaitannya dengan pembelajaran fisika. Aspek-aspek keterampilan teknologi disusun dan disesuaikan dengan aspek-aspek yang dibutuhkan dalam pembelajaran fisika. Sehingga produk yang dikembangkan dalam penelitian selain dapat digunakan untuk mengukur keterampilan teknologi peserta didik digunakan untuk mengembangkan keterampilan yang terkait. Penelitian ini menggunakan model *research and development* dengan desain pengembangan instrumen yang dikembangkan oleh Oriundo. Tujuan mengembangkan sebuah produk berupa asesmen kinerja berbasis STEM untuk teknologi yang penggunaannya ditujukan untuk peserta didik pada tingkat sekolah menengah atas.

Kata Kunci: Asesmen Kinerja, STEM, Keterampilan Teknologi.

ABSTRACT

Performance Assemen is a procedure that is used to measure hollistacally information about performance and all about skill that may find on student. This is a charateristic of autentic assemenwich able to show real value of student. This research method was reseach and development that produce a STEM-based performence assesment to measures and develops senior highr school student technological skill on Physics subject. STEM-based performence assesment which is developed is oriented on constructivisme principle. This priciple means the developed assesment is able to generate a knowledege, science experience and student skill. STEM-based performance Aseesmen developed an integrated assessment system in the form of classroom assesemn and Instrument test related to technological skills. Technological Skills built in asesemen is technologically skill that has relation to learning physics. Aspects of technology skills arranged and adapted to reuires aspects in learning physics. So that the products developed in research than can be used to measure the technological skills of learners used to inflate related skills. This study uses a model of research and development with design isntumen developing developed by Oriundo. The aim of developing a product in the form of performance-based assessment for technologically STEM its use is intended for students at the high school level

Keywords: Performance Assemen

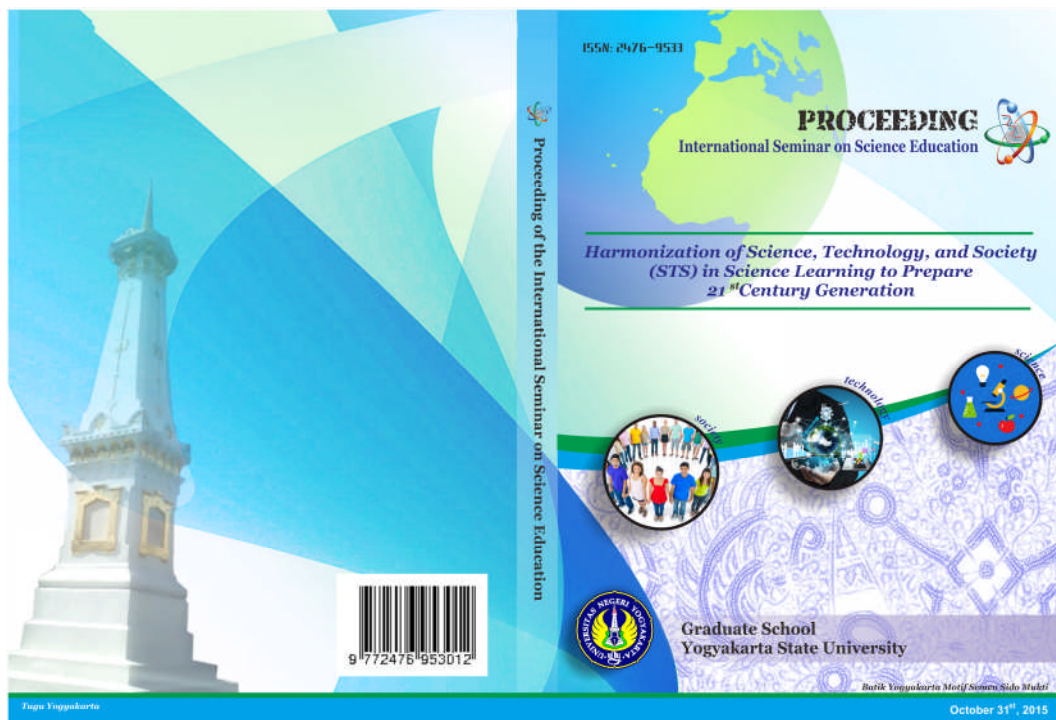



Table of Content	Page 
Preface	i
Table Of Contents	ii
Science Domain Based Learning Integrated Local Potential to Improve Student's Science Process Skills And Scientific Attitudes	1
Opportunity Integrated Assessment to Measure Critical Thinking and Science Process Skills in Integrated Manner in Chemistry Learning	9
The Integration of Social Media on Learning Science in 21 th Century, Case Study of Using Whatsapp Application	16
Analyze Creative Thinking Skill's Students through STS Approach on Waste Management Subject as a Solution of Environmental Conservation	24
Problem Based Learning Environment Issues Potensial To Improve Science Process Skill And Higher Order Thinking Skill Of High School Student 21 st Century	29
The Role Of Tools In Physics Learning Based on Self Directed Learning To Improve Conceptual Understanding, Scientific Attitude, Scientific Process Skill And Creative Thinking Skills For Senior High School Students	38
The Formulation Of Student Critical Thinking Skill In The Reality-Based Chemistry Learning Model	49
Integration of Brebes Onion Agricultural Potential Into Science Learning Using Scientific Approach	56
The development of the Key Dichotomy "Fan Encoded" as a media learning of Higher Botany Plants	66
Implementation Environmental Learning Model to Environment Care Character in Science Learning 21th Century Generations	71
Developing a Physics Diagnostic Test For University Students' Higher Order Thinking Skills	78
Development of STEM-Based Performance Assessment In Physics Learning For Student's Creative Thinking Skill	88
Project-Based Learning Model To Equip Student's ICT Literacy	98
The Implementation of STM Approach in Natural Science I Course in Designing Simple Technology in the Form of Electricity Media	110



Science Process Skill Approach For Acquainting Science And Technology Contents In Elementary Level	.....116
Implementation Ecological Approach in Learning to Prepare Generation 21 st Century	.....130
Scientific Inquiry Skills Of Prospective Teacher In Investigation Project Of Plant Development Structure	.....137
Implementation Of Performance Assessment Based Stem In Physics Instructional For Student's Critical Thinking Skills	.....145
Web Blog as Online Learning Media on Biological Materials	.....157
Scientific Inquiry Build the Character of Student in Science Learning Process on 21 st Century	.....163
Development Of Digital Learning Media "Pla-Bio Games" For Grade X Senior High School Student In Learning Diversity Of Plantae In Android Smartphone	.....170
The Role Of The Physics Kit Practicum Based On The PDL System To Improve The Scientific Attitudes And Problem Solving Skills Of Senior High School Students	.....181
The Integration Of Character Education In Science Learning	.....188
The Development Of Animated Interactive Learning Media "Chemist Trip" Based On Chemo-Edutainment	.....199

**DEVELOPMENT OF STEM-BASED PERFORMANCE ASSESSMENT IN
PHYSICS LEARNING FOR STUDENT'S CREATIVE THINKING SKILL****Emanuel Nurcahyanto*, Supahar***Yogyakarta State University, Indonesia***Abstract**

This paper discuss about development of STEM-Based Performance assessment in Physics learning for creative thinking skills. Creative thinking skill is part of soft skill in 21st century learning. Creative thinking need to develop for face advance in society, environment, technology, and science. Real world problem that happened by student is a complex problem that need not only science literacy but also creativity. Integration of STEM literacy in learning bring Physics into contextual domain. In that case, Science is defined as physics with concept that can be applied in student live, Technology as tools which can help conceptual finding, Engineering as physics project in order to modified a technology, and Mathematics that used to help calculate any physics quantity. Creative thinking skills includes process and product, so it takes more than assessment tests to measure creative thinking skills as a whole. Performance assessment is authentic assessment designed to assess input, proses and output. Performance assessment used in this study contains tasks which is based indicators of creative thinking. Students are required to use literacy of STEM to solve the tasks, so they would accustomed to be complex thinker and creative thinker. In that case, performance assessment can measure and also constructed students creative thinking skills. Performance assessment draws on a methodology that follows a cyclic procedure for instrument development and validation, where literature, experts, students and educators contribute in the procedure.

Keywords: Performance assessment, STEM, Creative Thinking Skill

**IMPLEMENTATION OF PERFORMANCE ASSESSMENT
BASED STEM IN PHYSICS INSTRUCTIONAL FOR
STUDENT'S CRITICAL THINKING SKILLS**



Fikroturrofiah Suwandi Putri^{*)}, Edi Istiyono^{)}**

^{)} Physics Education Departement, Graduate Program*

Yogyakarta State University

*^{**)} Physics Education Departement, Mathematics and Natural Science Faculty*

Yogyakarta State University

e-mail : ^{)}fikroturrofiah@gmail.com; ^{**)}edi_istiyono@uny.ac.id*

Abstract

This paper discusses about the innovation method of teaching and learning of physics instructional by implementing performance assessment based on STEM for student's critical thinking skills. Critical thinking skills as a soft skill that should be developed to respond the challenges of education in Indonesia at the international level. Integration of STEM in learning physics bring physics to the contextual nature. Science is defined as a science which place out physics as a natural science with a form of concept that can be applied in a life, with the usage of technology in a process of inventional concept, engineering is an physical project in the form of simple tools, and mathematics will help in calculation concept mastery. In the process of learning, students are given a physics problem that demand to solve by experiments in STEM integrating. Performance assessment used in the study was designed to include the indicators of critical thinking skills systematically. Student are required to apply the usage of STEM skill for the purpose to promote their critical thinking skills as the required to fulfill a set of performance assessment indicators. In that case, the implementation of performance assessment based on STEM in physics instructional can develop critical thinking skills of students.

Key words: Physics instructional, STEM, Performance assessment, Critical thinking skills